

530,927

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



08 APR 2005



(43) 国際公開日  
2004 年 4 月 22 日 (22.04.2004)

PCT

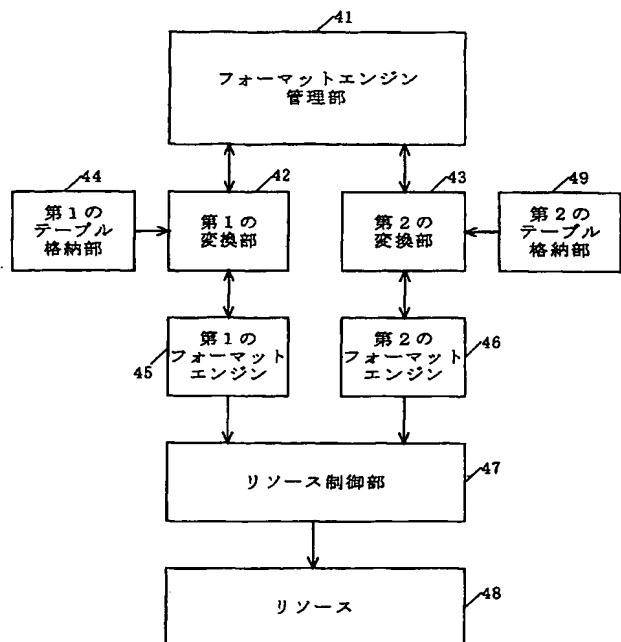
(10) 国際公開番号  
WO 2004/034698 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04N 5/44, 5/93
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012932
- (22) 国際出願日: 2003 年 10 月 9 日 (09.10.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-296234 2002 年 10 月 9 日 (09.10.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 堀井 幸
- (HORII,Yuki) [JP/JP]; 〒567-0803 大阪府 茨木市 中総持寺町 5-4-3 0 5 Osaka (JP). 川上 義雄 (KAWAKAMI,Yoshio) [JP/JP]; 〒571-0079 大阪府 門真市 野里町 6-1 6-2 0 1 Osaka (JP). 脇 康 (WAKI,Yasushi) [JP/JP]; 〒619-0232 京都府 相楽郡 精華町 桜ヶ丘 1-3 0-1 6 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 小笠原 史朗 (OGASAWARA,Shiro); 〒564-0053 大阪府 吹田市 江の木町 3 番 1 1 号 第 3 ロンヂェビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, JP, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: INFORMATION PROCESSOR

(54) 発明の名称: 情報処理装置



- 41...FORMAT ENGINE MANAGING SECTION  
42...FIRST CONVERTING SECTION  
43...SECOND CONVERTING SECTION  
44...FIRST TABLE STORING SECTION  
45...FIRST FORMAT ENGINE  
46...SECOND FORMAT ENGINE  
47...RESOURCE CONTROL SECTION  
48...RESOURCE  
49...SECOND TABLE STORING SECTION

(57) Abstract: An information processor in which addition or alteration of a format engine can be dealt with readily. The information processor comprises a format engine managing means, and an operation control means. The format engine managing means previously defines a common state where the operating state of the format engine is defined by a representation common to all format engines, and manages the operation of each format engine. The operation control means previously defines the correspondence between the common state and the individual state where the operating state of the format engine is defined by a representation different for each format engine and controls the operation of the format engine such that an arbitrary individual state is brought about.

(57) 要約: フォーマットエンジンの追加や変更に対応することができる情報処理装置を提供する。情報処理装置は、フォーマットエンジン管理手段と、動作制御手段とを備えている。フォーマットエンジン管理手段は、フォーマットエンジンの動作状態を全てのフォーマットエンジンに共通の表現によって規定した共通状態を予め定義しておき、各フォーマットエンジンの動作を管理する。動作制御手段は、各フォーマットエンジンに対応して設けられ、共通状態と、フォーマットエンジンの動作状態を各フォーマットエンジン毎に異なる表現によって規定した動作状態である個別状態との対応を予め定義しておき、任意の個別状態となるようにフォーマットエンジンの動作を制御する。

Best Available Copy

WO 2004/034698 A1



---

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 情 報 処 理 装 置

#### 技 術 分 野

本発明は、情報処理装置に関し、より特定のには、J a v a や H T M L 等の特定のフォーマットで記述されたアプリケーションを実行するフォーマットエンジンの動作を管理する情報処理装置に関する。

#### 背 景 技 術

近年、デジタルテレビ、携帯情報端末、携帯電話といった情報処理装置において、J a v a プログラムや H T M L コンテンツ等の特定のフォーマットで記述されたアプリケーションを実行することが盛んに行われている。ここで、このようなアプリケーションの実行やデータの再生を行うためのソフトウェアをフォーマットエンジンと呼ぶ。フォーマットエンジンとは、例えば、上記 J a v a プログラムを実行するための J a v a ミドルウェアや H T M L コンテンツを表示するためのブラウザである。これらのフォーマットエンジンの他にも、現在パーソナルコンピュータ上で実行されている P D F データや音楽データ等を再生するためのフォーマットエンジンも、上記デジタルテレビ等において実行されるようになるであろう。

一般的に、上記デジタルテレビ等の情報処理装置に格納されているフォーマットエンジンは1つである。図94は

、従来のデジタル放送受信機の構成図の一例である。このデジタル放送受信機は、放送データに含まれるアプリケーション（Javaプログラム）を実行し、管理するものである。図94において、デジタル放送受信機9402は、テレビモニタ9401に接続されている。また、デジタル放送受信機9402は、ディスプレイマネージャ9411と、アプリケーションマネージャ9412と、ルール9414と、信号モニタ9413とを備えている。

図94において、デジタル放送受信機9402の信号モニタ9413は、放送データストリームを受信する。信号モニタ9413は、放送データストリームに含まれるアプリケーションが含まれるか否かを判断し、アプリケーションの有無を示す信号データをアプリケーションマネージャ9412へ出力する。アプリケーションマネージャ9412は、入力される信号データに基づいて、放送データストリームにアプリケーションが含まれるか否かを判断する。そして、放送データストリームにアプリケーションが含まれる場合、アプリケーションマネージャ9412は、当該アプリケーションをアプリケーションを読み込み実行する。アプリケーションが実行されると、テレビモニタに表示されるべきディスプレイ情報がディスプレイコンテキストとしてディスプレイマネージャ9411へ提供される。ディスプレイマネージャ9411は、適切なディスプレイ情報をテレビモニタ9401に提供する。ここで、アプリケーションマネージャ9412は、ルール9414に従って動作し、各アプリケーションの状態をロード状態、一時

停止状態、アクティブ状態、および抹消状態のいずれかに遷移させる。ルールは、例えば、「1度に1つのアプリケーションのみをアクティブ状態にする」や、「1度に1つのアプリケーションのみを表示できる」等である。デジタル放送受信機9402は、このようなルールを用いることによって複数のアプリケーションを管理することができる。

一方、デジタルテレビ、携帯情報端末、携帯電話といった情報処理装置が複数のフォーマットエンジンを備える場合、それら複数のフォーマットエンジンを管理する技術も考えられている。このようなデジタルテレビ、携帯情報端末、携帯電話といった情報処理装置では、CPUに比べるとフォーマットエンジンを実行する際に用いられるリソースが限られているという側面がある。リソースとは、例えばメモリのように、フォーマットエンジンによって利用されるハードウェアをいう。例えば、デジタルテレビが有するリソースには、メモリの他、放送波を受信しデータを復号するためのチューナ、放送波に含まれる映像や音声をデコードするためのデコーダ、インターネットに接続するためのネットワークインターフェース等がある。フォーマットエンジンを実行する際には、実行されるフォーマットエンジンが利用するリソースを確保する必要があるので、上記のようなリソースが限られた情報処理装置においては、各フォーマットエンジンの実行を管理することが行われている。例えば、デジタルテレビでは、各フォーマットエンジンを切り替えて実行する処理を行うものがある。以下、

従来のデジタルテレビにおいて複数のフォーマットエンジンを管理する技術を説明する。

図 9 5 は、従来のデジタルテレビにおいて用いられるミドルウェア切替装置の構成図の一例である。このミドルウェア切替装置は、複数のミドルウェア（フォーマットエンジン）を切り替えて実行する。図 9 5 において、ミドルウェア切替装置は、ミドルウェア決定部 9 5 0 1 と、ミドルウェア読込部 9 5 0 2 と、ミドルウェア実行部 9 5 0 3 と、ミドルウェア格納部 9 5 0 4 とを備えている。

図 9 5 において、ミドルウェア格納部 9 5 0 4 は、第 1 ～ 第 n のミドルウェアを格納している。ミドルウェア決定部 9 5 0 1 は、第 1 ～ 第 n のミドルウェアの内、実行すべきミドルウェアを決定する。ミドルウェア読込部 9 5 0 2 は、ミドルウェア決定部 9 5 0 1 によって決定されたミドルウェアをミドルウェア格納部 9 5 0 4 から読み込む。ミドルウェア実行部 9 5 0 3 は、ミドルウェア読込部 9 5 0 2 が読み込んだミドルウェアを実行する。以上の構成によって、第 1 ～ 第 n のミドルウェアは切り替えて実行される。これによって、図 9 5 に示す装置は、複数のミドルウェアを 1 つのデジタルテレビ上に共存させることを可能としている。

#### 発明の開示

しかし、図 9 5 に示した構成では、ミドルウェアの追加や変更への対応が困難であった。以下、詳細を説明する。

例えば、図 9 5 に示す装置に新たなミドルウェアを追加

する場合を考える。ここで、一般的に、個々のフォーマットエンジンには独自の状態が規定されている。従って、フォーマットエンジンを管理する側（ミドルウェア読込部 9502 やミドルウェア実行部 9503）は、フォーマットエンジン毎に異なる状態を把握している必要がある。すなわち、新たなミドルウェアが追加される場合、そのミドルウェアにおいて規定されている状態を理解することができるよう、ミドルウェア読込部 9502 やミドルウェア実行部 9503 を変更しなければならない。以上より、新たなミドルウェアを追加する場合には、新たなミドルウェアをミドルウェア格納部 9504 に追加することに加えて、新たなミドルウェアに対応するようにミドルウェア読込部 9502 やミドルウェア実行部 9503 を変更しなければならない。従って、図 95 に示すミドルウェア管理装置の設計の際にミドルウェアの追加や変更があると、開発者はミドルウェア読込部 9502 やミドルウェア実行部 9503 についても変更作業を行わなければならない。この変更作業は開発者にとって大きな負担になっていた。

それ故、本発明は、フォーマットエンジンの追加や変更に対応することができる情報処理装置を提供することを目的とする。

上記目的を達成するために、本発明は、以下の構成を採用した。すなわち、本発明は、異なるフォーマットで記述されたデータをそれぞれ実行するためのフォーマットエンジンを格納している情報処理装置である。当該情報処理装置は、フォーマットエンジンの動作状態を全てのフォーマ

ットエンジンに共通の表現によって規定した共通状態を予め定義しておき、各フォーマットエンジンの動作を管理するフォーマットエンジン管理手段と、各フォーマットエンジンに対応して設けられ、共通状態と、フォーマットエンジンの動作状態を各フォーマットエンジン毎に異なる表現によって規定した動作状態である個別状態との対応を予め定義しておき、任意の個別状態となるようにフォーマットエンジンの動作を制御する動作制御手段とを備えている。フォーマットエンジン管理手段は、あるフォーマットエンジンを所定の共通状態に変化させる場合、当該所定の共通状態を示す共通状態情報を含むメッセージを、当該フォーマットエンジンに対応して設けられた動作制御手段へ送信する。各動作制御手段は、フォーマットエンジン管理手段からメッセージが送信されてきた場合、当該メッセージに含まれる共通状態情報により示される共通状態に対応する個別状態となるように、当該フォーマットエンジンを制御する。

また、情報処理装置は、各フォーマットエンジンに対応して設けられ、フォーマットエンジンの個別状態と、当該個別状態に対応する共通状態との組によって構成されるテーブル格納するテーブル格納手段をさらに備えていてもよい。このとき、各動作制御手段は、テーブルを参照することによって共通状態から個別状態を決定する。

また、情報処理装置は、各フォーマットエンジンに対応して設けられ、フォーマットエンジンの個別状態を取得し、取得した個別状態に対応する共通状態を示す共通状態情



報をフォーマットエンジン管理手段へ送信する個別状態取得手段をさらに備えていてもよい。このとき、フォーマットエンジン管理手段は、個別状態取得手段から出力された共通状態情報により示される共通状態に基づいて、各フォーマットエンジンの動作を管理する。

また、情報処理装置は、フォーマットエンジンが実行中に利用するリソースであって、複数のフォーマットエンジンが同時に利用することが不可能なリソースである極小リソースをさらに備えていてもよい。このとき、個別状態取得手段は、フォーマットエンジンから取得した個別状態が極小リソースを利用している動作状態を示す場合、当該フォーマットエンジンの共通状態情報として、所定の状態を示す共通状態情報をフォーマットエンジン管理手段へ出力する。また、個別状態取得手段は、フォーマットエンジンから取得した個別状態が極小リソースを利用していない動作状態を示す場合、当該フォーマットエンジンの共通状態情報として、所定の状態以外の状態を示す共通状態情報をフォーマットエンジン管理手段へ出力する。フォーマットエンジン管理手段は、共通状態情報が所定の状態を示すフォーマットエンジンが1つのみになるように、各フォーマットエンジンの動作を管理する。

また、フォーマットエンジン管理手段は、起動受付手段と、共通状態取得手段と、動作停止手段と、起動手段とを含んでいてもよい。起動受付手段は、フォーマットエンジンを起動するための起動要求を受け付ける。共通状態取得手段は、起動受付手段が起動要求を受け付けたことに応じ

て、状態取得手段から各フォーマットエンジンの共通状態情報を取得する。動作停止手段は、共通状態取得手段によって取得された共通状態情報が所定の状態を示すフォーマットエンジンがある場合、当該フォーマットエンジンの動作を停止させるメッセージを当該フォーマットエンジンに対応して設けられた動作制御手段へ送信する。起動手段は、動作停止手段によってフォーマットエンジンの動作が停止された後、起動要求に対応するフォーマットエンジンを起動させるメッセージを当該フォーマットエンジンに対応して設けられた動作制御手段へ送信する。

また、情報処理装置は、極小リソースと、リソース制御手段と、優先度情報格納手段とをさらに備えていてもよい。極小リソースは、フォーマットエンジンが実行中に利用するリソースであって、複数のフォーマットエンジンが同時に利用することが不可能なリソースである。リソース制御手段は、フォーマットエンジンの要求に応じてフォーマットエンジンに対してリソースの利用を許可する。優先度情報格納手段は、極小リソースを利用する場合における各フォーマットエンジン間の優先度を示す優先度情報を格納する。許可決定手段は、極小リソースを利用する要求が複数のフォーマットエンジン間で重複する場合、優先度情報に基づいて、当該極小リソースの利用を許可すべきフォーマットエンジンを決定する。このとき、リソース制御手段は、極小リソースを利用する要求が複数のフォーマットエンジン間で重複する場合、許可決定手段によって決定されたフォーマットエンジンだけに当該極小リソースの利用を

許可し、極小リソースを利用する要求が複数のフォーマットエンジン間で重複しない場合、当該要求を行ったフォーマットエンジンに当該極小リソースの利用を許可する。

また、極小リソースは複数設けられてもよい。このとき、リソース制御手段は極小リソースに対応して複数設けられる。

また、本発明は、異なるフォーマットで記述されたデータをそれぞれ実行するためのフォーマットエンジンを格納している情報処理装置のコンピュータで実行可能なプログラムの形態で提供されてもよい。

本発明によれば、フォーマットエンジン管理手段は各フォーマットエンジンの動作状態を共通状態で管理するので、フォーマットエンジンが追加または変更された場合であっても、フォーマットエンジン管理手段の構成を大幅に変更する必要がない。従って、フォーマットエンジンの追加や変更に対応することができる。さらに、フォーマットエンジン管理部から動作制御部への通信は、共通状態情報を含むメッセージによって行われる。従って、フォーマットエンジン管理部は、フォーマットエンジンの違いを意識せずに各フォーマットエンジンの動作状態を管理できるので、複数のフォーマットエンジンの動作を同時に制御することが容易になる。

また、情報処理装置がテーブル格納手段をさらに備えることによって、個別状態と共通状態との相互の変換を容易に行うことができる。

また、さらに、情報処理装置が個別状態取得手段をさら

に備えることによって、フォーマットエンジン管理手段は、各フォーマットエンジンの動作状態を容易に取得することができる。

また、さらに、フォーマットエンジン管理手段が、共通状態情報が所定の状態を示すフォーマットエンジンが1つのみになるように、各フォーマットエンジンの動作を管理することによって、次の効果を得ることができる。すなわち、フォーマットエンジン管理手段は、極小リソースの利用が競合しないように、フォーマットエンジンの動作を管理することができる。換言すれば、フォーマットエンジン管理手段は、極小リソースの利用が競合しない範囲で、複数のフォーマットエンジンを同時に実行することも可能である。

また、さらに、フォーマットエンジン管理手段が、起動受付手段と、共通状態取得手段と、動作停止手段と、起動手段とを含んでいる場合には、次の効果を得ることができる。すなわち、フォーマットエンジン管理手段は、起動要求に対応するフォーマットエンジンを確実に起動させることができるとともに、極小リソースの利用が競合しない範囲で、起動中のフォーマットエンジンの実行を継続することができる。

また、さらに、情報処理装置が、極小リソースと、リソース制御手段と、優先度情報格納手段とをさらに備えている場合には、以下の効果を得ることができる。すなわち、フォーマットエンジン管理手段は、極小リソースの利用が競合しないように、フォーマットエンジンの動作を管理す

ることができる。換言すれば、フォーマットエンジン管理手段は、極小リソースの利用が競合しない範囲で、複数のフォーマットエンジンを同時に実行することも可能である。さらに、この場合、互いに異なる複数のフォーマットエンジンは、それぞれ、互いに異なる複数の極小リソースを同時に利用することも可能である。

また、極小リソースが複数設けられている場合には、各フォーマットエンジンは、それぞれ別個の極小リソースを同時に利用することができる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本実施の形態に係る情報処理装置の一例であるデジタルテレビのハードウェア構成を表すブロック図である。

図 2 は、図 1 に示すデジタルテレビ 100 の外観を示す図である。

図 3 は、入力部 111 を構成するフロントパネルの一例を示す図である。

図 4 は、第 1 の動作例を行う場合における、図 1 に示すデジタルテレビの機能的な構成を示すブロック図である。

図 5 は、テーブル格納部 44 が格納するテーブルの一例を示す図である。

図 6 は、第 2 の動作例を行う場合における、図 1 に示すデジタルテレビの機能的な構成を示すブロック図である。

図 7 は、情報処理装置の機能的な構成をより具体的に示す図である。

図 8 は、ディスプレイ 1 0 7 に表示されるフォーマットエンジンの一覧の例を示す図である。

図 9 は、ディスプレイ 1 0 7 に表示されるフォーマットエンジンの一覧の例を示す図である。

図 1 0 は、ディスプレイ 1 0 7 に表示されるフォーマットエンジンの一覧の例を示す図である。

図 1 1 は、ディスプレイ 1 0 7 に表示される、実行可能なアプリケーションの一覧の例を示す図である。

図 1 2 は、ディスプレイ 1 0 7 に表示される、実行可能なアプリケーションの一覧の例を示す図である。

図 1 3 は、ディスプレイ 1 0 7 に表示される、実行可能なアプリケーションの一覧の他の例を示す図である。

図 1 4 は、ディスプレイ 1 0 7 に表示される、実行可能なアプリケーションの一覧の他の例を示す図である。

図 1 5 は、ディスプレイ 1 0 7 に表示される、実行可能な HTML データの一覧の例を示す図である。

図 1 6 は、ディスプレイ 1 0 7 に表示される、実行可能な HTML データの一覧の例を示す図である。

図 1 7 は、メッセージフォーマットの一例を示す図である。

図 1 8 は、サブプログラム ID の表の一例を示す図である。

図 1 9 は、M e s s a g e I D フィールド 1 7 3 に格納されるメッセージ ID の表の一例を示す図である。

図 2 0 は、フォーマットエンジン状態応答メッセージにおけるデータフィールド 1 7 5 のフォーマットの一例を示

す図である。

図 2 1 は、フォーマットエンジンの動作状態と動作状態 I D との対応を示す表の一例を示す図である。

図 2 2 は、アプリケーション・データー一覧応答メッセージにおけるデーターフィールド 1 7 5 のフォーマットの一例を示す図である。

図 2 3 は、「アプリケーション・データー実行」「アプリケーション・データー停止」「アプリケーション・データー時停止」のメッセージにおけるデーターフィールド 1 7 5 のフォーマットの一例を示す図である。

図 2 4 は、「フォーマットエンジン状態要求」メッセージの具体例を示す図である。

図 2 5 は、「フォーマットエンジン状態要求」メッセージの具体例を示す図である。

図 2 6 は、「フォーマットエンジン状態要求」メッセージの具体例を示す図である。

図 2 7 は、「フォーマットエンジン取得応答」メッセージの具体例を示す図である。

図 2 8 は、「フォーマットエンジン取得応答」メッセージの具体例を示す図である。

図 2 9 は、「フォーマットエンジン取得応答」メッセージの具体例を示す図である。

図 3 0 は、「アプリケーション・データー一覧要求」メッセージの具体例を示す図である。

図 3 1 は、「アプリケーション・データー取得応答」メッセージの具体例を示す図である。

図 3 2 は、状態管理部 7 3 2 が保持している情報の一例を示す図である。

図 3 3 は、状態管理部 7 3 2 が保持している情報の一例を示す図である。

図 3 4 は、状態管理部 7 3 2 が保持している情報の一例を示す図である。

図 3 5 は、「フォーマットエンジン状態変化」メッセージの一例を示す図である。

図 3 6 は、状態管理部 7 3 2 が送信するメッセージの一例を示す図である。

図 3 7 は、メーラー 7 6 0 が送信するメッセージの一例を示す図である。

図 3 8 は、図 3 2 の変化後の状態を示す図である。

図 3 9 は、リソース管理部 7 3 3 の内部構成を示すブロック図である。

図 4 0 は、プロセス記憶部 3 9 0 1 において記憶されている情報の一例を示す図である。

図 4 1 は、優先度記憶部 3 9 0 2 に記憶されている情報の一例を示す図である。

図 4 2 は、最新起動記憶部 3 9 0 3 が記憶している情報の一例を示す図である。

図 4 3 は、リソース I D 記憶部 3 9 0 4 が記憶している情報の一例を示す図である。

図 4 4 は、リソース I D の定義をプログラミング言語である C 言語で記述した例を示す図である。

図 4 5 は、J a v a ミドルウェア 7 4 0 の構成を示すブ



ロック図である。

図 4 6 は、A I T の主要部を表した模式図である。

図 4 7 は、J a v a アプリケーションの 4 つの動作状態および動作状態間の遷移を表す状態遷移図である。

図 4 8 は、A I T の主要部を表した模式図である。

図 4 9 は、J a v a ミドルウェア 7 4 0 が実行可能な全ての J a v a アプリケーションの動作状態と、J a v a ミドルウェア 7 4 0 の動作状態との対応を示す変換表の一例を示す図である。

図 5 0 は、各 J a v a アプリケーションの動作状態を共通状態に変換するための変換表の一例を示す図である。

図 5 1 は、第 1 の変換部 7 4 1 が送信するメッセージの具体例を示す図である。

図 5 2 は、H T M L ブラウザ 7 5 0 の構成を示すブロック図である。

図 5 3 は、D V B - H T M L データの一例を示す図である。

図 5 4 は、V B - H T M L データのレイアウトを決めるスタイルシートの一例を示す図である。

図 5 5 は、D O M ツリーの例を示す図である。

図 5 6 は、図 5 5 に示す D O M ツリーを描画した際のディスプレイ 1 0 7 を示す図である。

図 5 7 は、D V B - H T M L データの例を示す図である。

。

図 5 8 は、D V B - H T M L データの例を示す図である。

。

図 5 9 は、図 5 8 に示す D V B - H T M L データに対してパーザー 5 2 0 1 が構築した D O M ツリーの一部を示す図である。

図 6 0 は、レイアウト 5 2 0 2 および描画部 5 2 0 3 によって表示されたディスプレイ表示の例を示す図である。

図 6 1 は、D O M ツリーの変更結果を示す図である。

図 6 2 は、ディスプレイ表示の変更結果の例を示す図である。

図 6 3 は、A I T の主要部を表した模式図である。

図 6 4 は、D V B - H T M L データの 5 つの状態および状態間の遷移を表す状態遷移図である。

図 6 5 は、A I T の主要部を表した模式図である。

図 6 6 は、D V B - H T M L データ内に他の D V B - H T M L データへのリンクが定義されている例を示す図である。

図 6 7 は、図 6 6 に示す D V B - H T M L データの表示例を示す図である。

図 6 8 は、D V B - H T M L データの表示例を示す図である。

図 6 9 は、H T M L ブラウザ 7 5 0 が表示可能な全ての H T M L データの状態と、H T M L ブラウザ 7 5 0 の動作状態との対応を示す変換表の一例を示す図である。

図 7 0 は、各 H T M L データの状態を共通状態に変換するための変換表の一例を示す図である。

図 7 1 は、第 2 の変換部 7 5 1 が送信するメッセージの

具体例を示す図である。

図 7 2 は、メーカー 7 6 0 の状態と、結合部 7 3 0 が規定している共通状態との対応を示す変換表の一例を示す図である。

図 7 3 は、第 3 の変換部 7 6 1 が生成する「アプリケーション・データ一覧応答」メッセージの具体例を示す図である。

図 7 4 は、第 1 の動作例の動作を行う場合におけるデジタルテレビにおける処理の流れを示すフローチャートである。

図 7 5 は、通信部 7 3 1 が行うメッセージ送信の処理の流れを示すフローチャートである。

図 7 6 は、第 1 の変換部 7 4 1 が「フォーマットエンジン状態要求」メッセージを受け取ったときの処理の流れを示すフローチャートである。

図 7 7 は、第 3 の変換部 7 7 1 が「フォーマットエンジン状態要求」メッセージを受け取ったときの処理の流れを示すフローチャートである。

図 7 8 は、第 1 の変換部 7 4 1 が、「フォーマットエンジン停止」メッセージを受け取った際の処理の流れを表すフローチャートである。

図 7 9 は、第 2 の変換部 7 5 1 が、「フォーマットエンジン停止」メッセージを受け取った際の処理の流れを示すフローチャートである。

図 8 0 は、第 3 の変換部 7 6 1 が、「フォーマットエンジン停止」メッセージを受け取った際の処理の流れを示す

フローチャートである。

図 8 1 は、第 1 の変換部 7 4 1 が、「フォーマットエンジン実行」メッセージを受け取った際の処理の流れを示すフローチャートである。

図 8 2 は、第 1 の変換部 7 4 1 が、「フォーマットエンジン一時停止」メッセージを受け取った際の処理の流れを表すフローチャートである。

図 8 3 は、第 2 の動作例の動作を行う場合におけるデジタルテレビにおける処理の流れを示すフローチャートである。

図 8 4 は、リソース剥奪通知を受け取った変換部における処理の流れを示すフローチャートである。

図 8 5 は、第 1 の変換部 7 4 1 がアプリケーションマネージャ 4 5 0 3 から J a v a アプリケーションの状態変化通知を受けた際の処理の流れを示すフローチャートである。

図 8 6 は、第 1 の変換部 7 4 1 が「アプリケーション・データ一覧要求」メッセージを受け取った際の処理の流れを示すフローチャートである。

図 8 7 は、第 1 の変換部 7 4 1 が、「アプリケーション・データ実行」メッセージを受け取った際の処理の流れを示すフローチャートである。

図 8 8 は、第 1 の変換部 7 4 1 が、「アプリケーション・データ停止」メッセージを受け取った際の処理の流れを示すフローチャートである。

図 8 9 は、第 1 の変換部 7 4 1 が、「アプリケーション

・データー時停止」メッセージを受け取った際の処理の流れを示すフローチャートである。

図 9 0 は、第 3 の変換部 7 6 1 がメーラー 7 6 0 が終了したことの通知をメーラー 7 6 0 から受けた際の処理の流れを示すフローチャートである。

図 9 1 は、結合部 7 3 0 が「フォーマットエンジン状態変化」メッセージを受け取った場合の結合部 7 3 0 の状態管理部 7 3 2 の処理の流れを示すフローチャートである。

図 9 2 は、結合部 7 3 0 が「アプリケーション・データ一覧変化」メッセージを受け取った場合の結合部 7 3 0 の状態管理部 7 3 2 の処理の流れを示すフローチャートである。

図 9 3 は、フォーマットエンジンを実行しても、他のフォーマットエンジンに大きな影響を与えない状況の組み合わせを示す図である。

図 9 4 は、従来のデジタル放送受信機の構成図の一例である。

図 9 5 は、従来のデジタルテレビにおいて用いられるミドルウェア切替装置の構成図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る情報処理装置の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施の形態では、情報処理装置の一例としてデジタルテレビを用いて説明するが、本発明は携帯電話や携帯情報端末等においても適用可能である。

(ハードウェア構成)

まず、図1～図3を参照して、情報処理装置のハードウェア構成について説明する。図1は、本実施の形態に係る情報処理装置の一例であるデジタルテレビのハードウェア構成を表すブロック図である。図1において、デジタルテレビ100は、チューナ101、デスクランブラ102、TSデコーダ103、オーディオデコーダ104、スピーカ105、ビデオデコーダ106、ディスプレイ107、2次記憶部108、1次記憶部109、ROM110、入力部111、ネットワークインターフェース112、およびCPU113を備えている。

図2は、図1に示すデジタルテレビ100の外観を示す図である。図1に示すデジタルテレビ100は、例えば図2に示すような薄型テレビとして実現される。図2に示すように、デジタルテレビ100は、図1に示す構成に加え、筐体201および信号入力端子204をさらに備えている。なお、ディスプレイ202は、図1に示すディスプレイ107に相当する。また、フロントパネル部203は、図1に示す入力部111に相当する。フロントパネル部203は、複数のボタンで構成される。なお、フロントパネル部203の詳細な構成は後述する図3に示されている。信号入力端子204は、地上波放送の放送局、衛星のアンテナ、あるいはケーブルテレビの局システムからの放送信号をデジタルテレビ100に入力するための端子である。信号入力端子204は、図1のチューナ101と接続されている。なお、デジタルテレビ100は、インターネット

に接続するためのネットワーク端子を有している。ネットワーク端子は、ネットワークインターフェース 1 1 2 と接続されている。

次に、デジタルテレビ 1 0 0 の基本的な動作を説明する。チューナ 1 0 1 は、信号入力端子 2 0 4 を介して送信されてきた放送信号を入力する。チューナ 1 0 1 は、C P U 1 1 3 によって指定された周波数を示すチューニング情報に従って、入力した放送信号を復調する。復調された放送信号は、デスクランブラ 1 0 2 に引き渡される。デスクランブラ 1 0 2 は、復調された放送信号を復号する。復号に必要な鍵は C P U 1 1 3 から与えられる。復号によって得られる M P E G 2 トランスポートストリームは、T S デコーダ 1 0 3 へ出力される。

T S デコーダ 1 0 3 は、デスクランブラ 1 0 2 から受け取った M P E G 2 トランスポートストリームに対してフィルタリングを行い、必要なデータをオーディオデコーダ 1 0 4 、ビデオデコーダ 1 0 6 あるいは C P U 1 1 3 に引き渡す。M P E G 2 トランスポートストリームの詳細は M P E G 規格書 “ I S O / I E C 1 3 8 1 8 - 1 ” に記載されているので詳細な記述は省略する。M P E G 2 トランスポートストリームは、複数の固定長パケットで構成され、各パケットには映像、音声、字幕データ、およびアプリケーション等が格納されている。また、各パケットにはパケット I D が与えられている。T S デコーダ 1 0 3 は、C P U 1 1 3 によってパケット I D とそのパケット I D を有するパケットの出力先の組を指示される。パケットの出力先は

「オーディオデコーダ 1 0 4」、「ビデオデコーダ 1 0 6」、および「CPU 1 1 3」のいずれかである。例えば、CPU 1 1 3 が、パケット ID が「1 2 3」であるパケットの出力先が「ビデオデコーダ 1 0 6」である旨の指示を TS デコーダ 1 0 3 へ出力した場合、TS デコーダ 1 0 3 は、MPEG 2 トランスポートストリームからパケット ID が「1 2 3」であるパケットを抽出し、そのパケットをビデオデコーダ 1 0 6 に引き渡す。なお、TS デコーダは、複数のフィルタリング処理を変更して実行することができる。

オーディオデコーダ 1 0 4 は、TS デコーダ 1 0 3 から引き渡された各パケットに埋め込まれているオーディオデータを連結し、デジタルーアナログ変換を行いスピーカ 1 0 5 へ出力する。スピーカ 1 0 5 は、オーディオデコーダ 1 0 4 から出力された信号を音声出力する。ビデオデコーダ 1 0 6 は、TS デコーダ 1 0 3 から引き渡された各パケットに埋め込まれているビデオデータを連結し、デジタルーアナログ変換を行うことによって得られるビデオ信号をディスプレイ 1 0 7 へ出力する。ディスプレイ 1 0 7 は、典型的にはブラウン管や液晶表示装置等で構成され、ビデオデコーダ 1 0 6 から出力されたビデオ信号を出力する。さらに、ディスプレイ 1 0 7 は、CPU 1 1 3 から指示されたメッセージ等を表示することもある。

2 次記憶部 1 0 8 は、典型的にはフラッシュメモリやハードディスク等で構成され、CPU 1 1 3 から指示されたデータやプログラムを保存する。保存されているデータや



プログラムはCPU 113に参照される。保存されているデータやプログラムは、デジタルテレビ100の電源が切断された状態でも保存しつづける。1次記憶部109は、典型的にはRAM等で構成され、CPU 113から指示されたデータやプログラムを一次的に保存する。保存されているデータやプログラムはCPU 113に参照される。保存されているデータやプログラムは、デジタルテレビ100の電源が切断された際に、抹消される。ROM 110は、書き換え不可能なメモリデバイスであり、典型的にはROMやCD-ROM、DVD等で構成される。ROM 110には、CPU 113によって実行されるプログラムが格納されている。

入力部111は、典型的にはフロントパネルやリモコンで構成され、ユーザからの入力を受け付ける。図3は、入力部111を構成するフロントパネルの一例を示す図である。図3において、フロントパネル300は7つのボタン、すなわち、上カーソルボタン301、下カーソルボタン302、左カーソルボタン303、右カーソルボタン304、OKボタン305、取消ボタン306、MENUボタン307、C+ボタン308、およびC-ボタン309を備えている。ユーザが各ボタンを押下すると、押下されたボタンを示す識別子がCPU 113に通知される。

ネットワークインターフェース112は、典型的にはモデムやイーサネットコネクタ等で構成され、インターネットやイントラネット等のネットワークと接続する機能をデジタルテレビ100に提供するものである。ネットワー

クインターフェース 1 1 2 は、C P U 1 1 3 からの指示に従い、ネットワーク上に接続された他の情報機器とのデータの送受信を行う。例えばネットワークインターフェース 1 1 2 がモデムによって構成されている場合、ネットワークインターフェース 1 1 2 は、C P U 1 1 3 から接続先の電話番号や通信パラメータ情報を受け取り、ネットワークとの通信経路を確立する。

C P U 1 1 3 は、R O M 1 1 0 が記憶するプログラムを実行する。C P U 1 1 3 は、プログラムの指示に従い、チューナ 1 0 1、デスクランブラ 1 0 2、T S デコーダ 1 0 3、ディスプレイ 1 0 7、2 次記憶部 1 0 8、1 次記憶部 1 0 9、および R O M 1 1 0 の動作を制御する。C P U 1 1 3 の詳細な動作については後述する。

#### (動作概要)

次に、情報処理装置の詳細な構成および動作を説明する前に、図 4 ～図 6 を参照して、本発明の目的を達成するための情報処理装置の動作の概要を説明する。ここでは、情報処理装置の動作例として、第 1 および第 2 の動作例という 2 つの動作例について説明する。

#### (第 1 の動作例)

まず、図 4 および図 5 を用いて第 1 の動作例の概要を説明する。図 4 は、第 1 の動作例を行う場合における、図 1 に示すデジタルテレビの機能的な構成を示すブロック図である。図 4 において、デジタルテレビは、フォーマットエンジン管理部 4 1 と、第 1 の変換部 4 2 と、第 2 の変換部 4 3 と、第 1 のテーブル格納部 4 4 と、第 2 のテーブル格

納部 4 9 と、第 1 のフォーマットエンジン 4 5 と、第 2 のフォーマットエンジン 4 6 と、リソース制御部 4 7 と、リソース 4 8 とを備えている。図 4 において、リソース 4 8 以外の各構成要素は、図 1 に示す CPU 1 1 3 が ROM 1 1 0 に格納されたプログラムを 1 次記憶部 1 0 9 および 2 次記憶部 1 0 8 を用いて実行することによって実現される。また、リソース 4 8 は、フォーマットエンジンによって利用されるハードウェアである。リソース 4 8 は、例えば、メモリ（1 次記憶部 1 0 9 および 2 次記憶部 1 0 8）や、チューナ 1 0 1、TS デコーダ 1 0 3、ネットワークインターフェース 1 1 2 等である。なお、図 4 では、説明を容易にする目的で、デジタルテレビ 1 0 0 が有するフォーマットエンジンの数を 2 つとして説明するが、フォーマットエンジンの数は 2 つ以上であってもよい。

ここで、各フォーマットエンジン 4 5 および 4 6 は、複数種類の動作状態を取り得る。すなわち、各フォーマットエンジン 4 5 および 4 6 は、「実行されている状態」や、「実行されていない状態」等の状態を取り得る。以下、情報処理装置の動作概要を説明する図 4 ～図 6 においては、第 1 のフォーマットエンジン 4 5 は、「動作中」、「停止中」、および「一時停止中」と表現される 3 種類の動作状態を取り得るものとする。また、第 2 のフォーマットエンジン 4 6 は、「起動中」および「起動中でない」という 2 種類の動作状態を取り得るものとする。ここで、各フォーマットエンジンにおいて個別に規定された動作状態を、個別状態と呼ぶ。つまり、第 1 のフォーマットエンジン 4 5

においては、「動作中」、「停止中」、および「一時停止中」と表現される３種類の動作状態を含む個別状態が規定されている。また、第２のフォーマットエンジン４６においては、「起動中」および「起動中でない」という２種類の動作状態を含む個別状態が規定されている。なお、一般的に、各フォーマットエンジンが取り得る動作状態の種類は、フォーマットエンジンによって様々である。

フォーマットエンジン管理部４１は、各フォーマットエンジン４５および４６の動作を管理する。具体的には、各フォーマットエンジン４５および４６に対して、起動や停止等の指示を行う。ここで、フォーマットエンジン管理部４１においては、各フォーマットエンジンが取り得る動作状態は、共通状態として予め規定されている。共通状態とは、全てのフォーマットエンジンに共通の表現によってフォーマットエンジンの動作状態を規定した概念である。図４においては、フォーマットエンジン管理部４１においては、「実行中」および「終了」と表現される２種類の動作状態を含む共通状態が規定されるものとする。このように、共通状態は、各フォーマットエンジン４５および４６において規定されている動作状態（すなわち、個別状態）とは異なる表現であってもよい。また、共通状態に含まれる動作状態の種類は２種類に限らない。共通状態に含まれる動作状態の種類は、フォーマットエンジン管理部４１が各フォーマットエンジンを管理するために必要となる数の動作状態の種類を定義しておけばよい。

また、フォーマットエンジン管理部４１は、例えばユー

ザからの入力に従って、フォーマットエンジンに対して動作を指示する。このとき、フォーマットエンジン管理部 41 は、共通状態情報を用いて指示を行う。共通状態情報とは、フォーマットエンジンの動作状態を共通状態によって表現した情報である。図 4 において、例えば、フォーマットエンジン管理部 41 が第 1 のフォーマットエンジン 45 の動作状態が所定の動作状態となるように指示を行う場合、フォーマットエンジン管理部 41 は、当該所定の動作状態を示す共通状態情報を第 1 の変換部 42 へ出力する。これと同様に、フォーマットエンジン管理部 41 は、第 2 のフォーマットエンジン 46 に対して動作の指示を行う場合、第 2 の変換部 43 へ共通状態情報を出力する。

また、フォーマットエンジン管理部 41 は、各変換部 42 および 43 から出力されてくる共通状態情報を受け取ることによって、各フォーマットエンジン 45 および 46 の動作状態を共通状態の表現によって把握する。このように把握された共通状態を用いて、フォーマットエンジン管理部 41 は、各フォーマットエンジン 45 および 46 の動作を管理することができる。

第 1 の変換部 42 は、フォーマットエンジン管理部 41 から出力されてくる共通状態情報に基づいて第 1 のフォーマットエンジン 45 の動作を制御する。すなわち、第 1 の変換部 42 は、フォーマットエンジン管理部 41 において規定される共通状態と、第 1 のフォーマットエンジン 45 において規定される個別状態との対応を予め規定しておく。フォーマットエンジン管理部 41 から共通状態情報が出

力されてくると、第 1 の変換部 4 2 は、当該対応に基づいて、共通状態情報により示される共通状態に対応する個別状態を特定する。さらに、第 1 の変換部 4 2 は、特定した個別状態となるように第 1 のフォーマットエンジン 4 5 の動作を制御する。

また、第 1 の変換部 4 2 は、第 1 のフォーマットエンジン 4 5 の動作状態（個別状態で表現されている）を取得し、取得した動作状態を共通状態によって表現される形でフォーマットエンジン管理部 4 1 へ通知する。つまり、第 1 の変換部 4 2 は、第 1 のフォーマットエンジン 4 5 から取得した動作状態を示す共通状態情報をフォーマットエンジン管理部 4 1 へ出力する。共通状態情報をフォーマットエンジン管理部 4 1 へ出力する場合も、上記共通状態と個別状態との対応が用いられる。すなわち、第 1 のフォーマットエンジン 4 5 から個別状態を取得すると、第 1 の変換部 4 2 は、上記対応に基づいて、取得した個別状態に対応する共通状態を特定する。さらに、第 1 の変換部 4 2 は、特定した共通状態を示す共通状態情報をフォーマットエンジン管理部 4 1 へ出力する。

第 2 の変換部 4 3 は、第 1 の変換部 4 2 と同様の処理を行う。すなわち、第 2 の変換部 4 3 は、フォーマットエンジン管理部 4 1 から出力されてくる共通状態情報に基づいて第 2 のフォーマットエンジン 4 6 の動作を制御する。また、第 2 の変換部 4 3 は、第 2 のフォーマットエンジン 4 6 の動作状態（個別状態で表現されている）を取得し、取得した動作状態を共通状態によって表現される形でフォー

マツトエンジン管理部 4 1 へ通知する。これらの動作の詳細は、第 1 の変換部 4 2 における動作と同様の方法で行われる。

第 1 のテーブル格納部 4 4 は、フォーマットエンジン管理部 4 1 において規定される共通状態と、第 1 のフォーマットエンジン 4 5 において規定される個別状態とを対応付けたテーブルを格納する。また、第 2 のテーブル格納部 4 4 は、フォーマットエンジン管理部 4 1 において規定される共通状態と、第 2 のフォーマットエンジン 4 6 において規定される個別状態とを対応付けたテーブルを格納する。図 5 は、各テーブル格納部 4 4 および 4 9 が格納するテーブルの一例を示す図である。図 5 ( a ) は、第 1 のテーブル格納部 4 4 が格納するテーブルの一例を示す図であり、図 5 ( b ) は、第 2 のテーブル格納部 4 9 が格納するテーブルの一例を示す図である。図 5 ( a ) においては、「実行中」という共通状態に対して、「動作中」という個別状態が対応付けられる。また、「終了」という共通状態に対して、「停止中」および「一時停止中」という個別状態が対応付けられる。図 5 ( b ) においては、「実行中」という共通状態に対して、「起動中」という個別状態が対応付けられている。また、「終了」という共通状態に対して、「起動中でない」という個別状態が対応付けられている。各変換部 4 2 および 4 3 は、図 5 に示すテーブルを参照して、フォーマットエンジン管理部 4 1 から出力されてくる共通状態情報により示される共通状態に対応する個別状態を特定する。また、各変換部 4 2 および 4 3 は、図 5 に示

すテーブルを参照して、各フォーマットエンジン 4 5 および 4 6 から取得した個別状態に対応する共通状態を特定する。

例えば、第 1 の変換部 4 5 に「実行中」を示す共通状態情報が出力されてきた場合、第 1 の変換部 4 5 は、図 5 (a) に示すテーブルを参照して、「動作中」という個別状態を特定する。そして、第 1 の変換部 4 5 は、特定した「動作中」という動作状態となるように第 1 のフォーマットエンジン 4 5 を制御する。また、例えば、第 2 の変換部 4 3 が第 2 のフォーマットエンジン 4 6 から「起動中でない」を示す個別状態を取得した場合、第 2 の変換部 4 3 は、上記図 5 (b) に示すテーブルを参照して、「終了」という共通状態を特定する。そして、第 2 の変換部 4 3 は、特定した「終了」を示す共通状態情報をフォーマットエンジン管理部 4 1 へ出力する。

また、図 4 において、リソース制御部 4 7 は、各フォーマットエンジン 4 5 および 4 6 の要求に応じて、各フォーマットエンジン 4 5 および 4 6 に対してリソース 4 8 の利用を許可する。

なお、以上の動作は、後述する第 2 の動作例においても同様である。

ここで、リソース 4 8 が極小リソースである場合を考える。極小リソースとは、フォーマットエンジンが実行中に利用するリソースであって、複数のフォーマットエンジンが同時に利用することが不可能なリソースである。例えば、チューナ 1 0 1 や、TS デコーダ 1 0 3 や、ネットワー



クインターフェース 1 1 2 は極小リソースである。極小リソースは、デジタルテレビ 1 0 0 が有している数が限られたリソースで、かつ、複数のフォーマットエンジンが同時に使用を試み、競合する可能性のあるリソースのことである。例えば、チューナ 1 0 1 は 1 つの周波数帯にしかチューニングできない。複数のフォーマットエンジンが異なる周波数帯にチューニングしたい場合にリソースの競合が発生する。このような極小リソースは複数のフォーマットエンジンが同時に利用することができないので、リソース制御部 4 7 は、複数のフォーマットエンジンに対して極小リソースの利用を同時に許可しないようにする必要がある。もしリソース制御部 4 7 が複数のフォーマットエンジンに対して極小リソースの利用を同時に許可すれば、当該フォーマットエンジンの動作が正常に行われな可能性はある。そこで、図 4 においては、フォーマットエンジンの動作を正常に行うための方法として、以下の方法をとる。

図 4 においては、各テーブル格納部 4 4 および 4 9 に格納されているテーブルにおける共通状態と個別状態との対応付けは、次のように行われる。すなわち、フォーマットエンジンが極小リソースを利用する動作状態を表す個別状態に対して、「実行中」という共通状態が対応付けられる。さらに、フォーマットエンジンが極小リソースを利用しない動作状態を表す個別状態に対して、「終了」という共通状態が対応付けられる。なお、図 4 においては、第 1 のフォーマットエンジン 4 5 は、「動作中」という個別状態においてのみ極小リソースを利用し、他の個別状態におい

ては極小リソースを利用しないものとする。また、第2のフォーマットエンジン46は、「起動中」という個別状態においてのみ極小リソースを利用し、他の個別状態においては極小リソースを利用しないものとする。このとき、上記テーブルは図5に示すようになる。

上記テーブルの対応付けを以上のように行うとともに、さらに、フォーマットエンジン管理部41は、共通状態が「実行中」であるフォーマットエンジンが1つになるように、各フォーマットエンジン45および46の動作を管理する。これによって、フォーマットエンジン管理部41は、極小リソースを利用するフォーマットエンジンが1つになるように各フォーマットエンジン45および46の動作を管理することができる。フォーマットエンジン管理部41による具体的な管理方法は種々考えられる。具体的な管理方法については、後述する処理例において述べる。

#### (第2の動作例)

次に、図6を用いて第2の動作例について説明する。図6は、第2の動作例を行う場合における、図1に示すデジタルテレビの機能的な構成を示すブロック図である。図6において、デジタルテレビは、図4に示す構成に加えて、許可決定部61と、優先度情報格納部62とを備えている。なお、図6において、図4に示す構成要素と同じ構成要素には同じ参照符号を付している。図6において、許可決定部61および優先度情報格納部62は、図1に示すCPU113がROM110に格納されたプログラムを1次記憶部109および2次記憶部108を用いて実行すること

によって実現される。

図 4 における動作と図 6 における動作との相違点は、リソース 4 8 が極小リソースである場合における、フォーマットエンジンの動作を正常に行うための方法である。その他の動作、例えば、フォーマットエンジン管理部 4 1 が共通状態によって各フォーマットエンジン 4 5 および 4 6 の動作を管理する動作や、各変換部 4 2 および 4 3 が共通状態と個別状態との相互の変換を行う動作については、図 4 と同様である。従って、以下では、第 2 の動作例においてフォーマットエンジンの動作を正常に行うための方法を説明する。

第 2 の動作例では、各テーブル格納部 4 4 および 4 9 において、フォーマットエンジンが極小リソースを利用する動作状態を表す個別状態に対して、「実行中」という共通状態が対応付けられる必要はない。さらに、フォーマットエンジン管理部 4 1 は、共通状態が「実行中」であるフォーマットエンジンが 1 つになるように、各フォーマットエンジン 4 5 および 4 6 の動作を管理する必要はない。第 2 の動作例では、リソース 4 8 を利用する要求がリソース制御部 4 7 において重複した場合、リソースを使用可能なフォーマットエンジンが優先度情報に基づいて選択される。以下、詳細を説明する。

優先度情報格納部 6 2 は、優先度情報を格納する。優先度情報とは、極小リソースであるリソース 4 8 を利用する場合における各フォーマットエンジン間の優先度を示す情報である。図 6 においては、優先度情報は、第 1 のフォー

マットエンジン 4 5 と第 2 のフォーマットエンジン 4 6 とのいずれを優先するかを示す情報である。

リソース制御部 4 7 は、リソース 4 8 を利用する要求がリソース制御部 4 7 において重複した場合、すなわち、リソース 4 8 を利用する要求が複数のフォーマットエンジンから同時に行われた場合、要求が重複した旨の通知を許可決定部 6 1 へ出力する。

許可決定部 6 1 は、要求が重複した旨の通知をリソース制御部 4 7 から受け取った場合、優先度情報格納部 6 2 に格納されている優先度情報に基づいて、リソース 4 8 の利用を許可すべきフォーマットエンジンを決定する。さらに、許可決定部 6 1 は、決定したフォーマットエンジンを示す情報をリソース制御部 4 7 へ出力する。リソース制御部 4 7 は、当該情報により示されるフォーマットエンジンにリソース 4 8 の利用を許可する。以上によって、極小リソースを利用するフォーマットエンジンが 1 つになるように各フォーマットエンジン 4 5 および 4 6 の動作を管理することができる。なお、利用が許可されなかったフォーマットエンジンに対して、利用を許可しない旨の通知がリソース制御部 4 7 またはフォーマットエンジン管理部 4 1 によって行われてもよい。

以上のように、上記第 1 および第 2 動作例によれば、フォーマットエンジン管理部 4 1 は共通状態を用いて各フォーマットエンジン 4 5 および 4 6 の動作を管理する。共通状態は各フォーマットエンジンにおいて規定される個別状態とは別個であり、管理すべきフォーマットエンジンとは

無関係である。従って、仮にフォーマットエンジンの追加や変更があった場合でも、共通状態として規定されている内容を変更する必要はない。つまり、フォーマットエンジン管理部 41 を変更する必要はない。フォーマットエンジンの追加があった場合には、当該フォーマットエンジンを追加するとともに、それに対応する変換部を追加すればよいだけである。つまり、追加するフォーマットエンジンにおいて規定される個別状態と共通状態との対応を新たに追加すればよいだけである。以上のように、上記第 1 および第 2 動作例によれば、仮にフォーマットエンジンの追加や変更があった場合でも、当該追加や変更に対応することが容易にできる。

さらに、リソース 48 が極小リソースである場合、上記第 1 および第 2 動作例によれば、極小リソースを複数のフォーマットエンジンが同時に利用しないように各フォーマットエンジンの動作が管理される。従って、極小リソースを利用する複数のフォーマットエンジンが正常に動作しなくなることを防止することができる。

なお、上記第 1 および第 2 の動作例においては、リソース 48 が 1 つである場合について説明したが、リソースは複数であってもよい。リソースが複数である場合、リソース制御部はリソースに対応して、リソースと同数設けられる必要がある。なお、第 1 の動作例においてリソースが複数である場合であっても、フォーマットエンジンが極小リソースを利用する動作状態を表す個別状態に対して、「実行中」という共通状態が対応付けられる点は上記第 1 の動

作例と同様である。また、第 1 の動作例においてリソースが複数である場合であっても、フォーマットエンジン管理部 4 1 が、共通状態が「実行中」であるフォーマットエンジンが 1 つになるように、各フォーマットエンジン 4 5 および 4 6 の動作を管理する点は上記第 1 の動作例と同様である。

また、第 2 の動作例においてリソースが複数である場合、極小リソースに対応して設けられるリソース制御部は、上記第 2 の動作例と同様の動作を行う。これによって、極小リソースが複数である場合、各極小リソースが重複して利用されることを防止することができる。さらに、第 2 の動作例では、互いに異なる複数のフォーマットエンジンは、それぞれ、互いに異なる複数の極小リソースを同時に利用することが可能である。つまり、あるフォーマットエンジン A が極小リソース A を利用している場合に、別のフォーマットエンジン B は極小リソース B を利用することができる。なお、第 1 の動作例では、極小リソースが複数である場合、複数の極小リソースを同時に利用することは不可能であった。これに対して第 2 の動作例では、複数の極小リソースを同時に利用することができる点で、第 1 の動作例よりも効率よくフォーマットエンジンを実行することができると言える。

なお、上記第 1 および第 2 の動作例においては、各変換部 4 5 および 4 6 は、フォーマットエンジンと別個に構成されるものとしたが、フォーマットエンジンと一体的に構成されるものであってもよい。換言すれば、フォーマット

エンジンは、変換部の機能を有するものであってもよい。  
以上で、第 1 および第 2 の動作例の概要の説明を終了する。  
。

(具体的な構成例)

次に、図 7 ～ 図 7 3 を用いて、本発明に係る情報処理装置の具体的な構成を説明する。なお、以下で説明する構成は、上述した第 1 および第 2 の動作例の双方を実現することが可能な構成である。従って、以下で説明する構成には、第 1 の動作例のみを実行する場合には不要である構成や、第 2 の動作例のみを実行する場合には不要である構成が含まれるが、そのような構成については説明中において適宜述べる。

図 7 は、情報処理装置の機能的な構成をより具体的に示す図である。図 7 に示す各構成要素は、図 1 に示す CPU 113 が ROM 110 に格納されたプログラムを 1 次記憶部 109 および 2 次記憶部 108 を用いて実行することによって実現される。換言すれば、図 7 は、ROM 110 に記憶され、CPU 113 に実行されるプログラムの構成を示す図である。

図 7 において、情報処理装置は、OS 710 と、ナビゲータ 720 と、結合部 730 と、Java ミドルウェア 740 と、HTML ブラウザ 450 と、メーカー 460 と、第 1 の変換部 741 と、第 2 変換部 451 と、第 3 の変換部 761 とを備えている。これらは、ROM 110 に格納されているプログラムのサブプログラムである。なお、図 4 に示すフォーマットエンジン管理部 41 は、ナビゲータ

7 2 0 および 結合部 7 3 0 の機能の一部として実現される。

図 7 に示すサブプログラムの内、J a v a ミドルウェア 7 4 0、H T M L ブラウザ 7 5 0、およびメーカー 7 6 0 は、所定のフォーマットで記述されたアプリケーションの実行や、所定のフォーマットで記述されたデータの表示等を行うフォーマットエンジンである。以下に説明する具体的な構成例では、これら 3 種類のフォーマットエンジンを例として取り上げたが、フォーマットエンジンは、ワードプロセッサプログラムやスプレッドシートプログラム等であってもよい。また、情報処理装置が備えるフォーマットエンジンの数は 3 つに限るものではなく、1 つでも 2 つでもよく、4 つ以上でもよい。ただし、フォーマットエンジンの数と同数の変換部を用意する必要がある。

O S 7 1 0 は、デジタルテレビ 1 0 0 の電源が投入されると、C P U 1 1 3 が起動するサブプログラムである。O S 7 1 0 は、オペレーティングシステムの略であり、L i n u x 等が一例である。O S 7 1 0 は、他のサブプログラムを平行して実行するカーネル 7 1 1 およびライブラリ 7 1 2 等で構成されるプログラム群の総称であり、詳細な説明は省略する。本構成例においては、O S 7 1 0 のカーネル 7 1 1 は、電源投入後にナビゲータ 7 2 0、J a v a ミドルウェア 7 4 0、H T M L ブラウザ 7 5 0、およびメーカー 7 6 0 をサブプログラムとして起動する。O S 7 1 0 が L i n u x である場合、O S 7 1 0 は、これらサブプログラムに対してそれぞれ個別のプロセスを起動し、それぞ



れのプロセス内で個々のサブプログラムを実行する。

OS 710のライブラリ712は、他のサブプログラムに対して、デジタルテレビ100が有するハードウェア構成要素（リソース）を制御するための複数の機能を提供する。つまり、図4に示すリソース制御部47は、ライブラリ712の機能の一部として実現される。本構成例では、複数の機能の一例として、チューナライブラリ（チューナLib）7121、デスクランブラライブラリ（デスクランブラLib）7122、およびAV再生ライブラリ（AV再生Lib）7123を取り上げる。これらは、図4に示すリソース制御部47の機能を実現するものである。

チューナLib 7121は、チューナ101を制御する機能をサブプログラムに提供する。すなわち、チューナLib 7121は、チューナに与える周波数を含むチューニング情報をサブプログラムから受け取る。そして、チューナLib 7121は、受け取った情報をチューナ101に与えると同時に、チューニングを行うようにチューナ101に指示する。

デスクランブラLib 7122は、デスクランブラ102を制御する機能をサブプログラムに提供する。すなわち、デスクランブラLib 7122は、鍵等を含む復号情報をサブプログラムから受け取る。そして、デスクランブラLib 7122は、受け取った情報をデスクランブラ102に与えると同時に、デスクランブラ102に復号を行うように指示する。

AV再生Lib 7123は、TSデコーダ103を制御

し、映像・音声再生を行う機能をサブプログラムに提供する。すなわち、AV再生Lib 7123は、再生すべき映像の packets ID および音声の packets ID をサブプログラムから受け取る。そして、AV再生Lib 7123は、受け取った映像の packets ID と出力先「ビデオデコーダ106」との組、および、受け取った音声の packets ID と出力先「オーディオデコーダ104」との組をTSデコーダ103に与えると共に、TSデコーダ103にフィルタリングを行うように指示する。これによって、音声データを含む packets がオーディオデコーダ104に引き渡された後、音声データはスピーカ105を通して再生される。また、映像データを含む packets がビデオデコーダ106に引き渡された後、映像データは、ディスプレイ107を通して再生される。

ナビゲータ720は、例えばユーザの指示に従って、フォーマットエンジンの起動や停止をフォーマットエンジンに対して指示する。また、ナビゲータ720は、デジタルテレビのチャンネル切り替えや、フォーマットエンジンでのアプリケーションの実行・停止、データの再生・停止等を指示する。ナビゲータ720は、OS 710のカーネル711によって起動されるサブプログラムである。

次に、ナビゲータ720によるチャンネルの切り替えの動作を説明する。なお、入力部111は、図3で示されるフロントパネルであるとする。ユーザがC+ボタン308あるいはC-ボタン309を押下すると、ナビゲータ720は、押下されたボタンの識別子を受け取り、再生してい

るチャンネルを切り替える。ここで、C+ボタン308はチャンネル番号を番号が大きくなる方へ変化させ、C-ボタン309はチャンネル番号を番号が小さくなる方へ変化させる。再生可能なチャンネルの番号が例えば「1」、「2」、「4」、「6」、「8」で、現在チャンネル「6」を再生しているとする。ここで、ユーザがC+ボタン308を押下するとナビゲータ720は、再生するチャンネルを「6」から「8」に変更する。また、ユーザがC-ボタン309を押下するとナビゲータ720は、再生するチャンネルを「6」から「4」に変更する。チャンネル変更は、チャンネルに対応する映像・音声を含むパケットIDをOS710のライブラリ712に含まれるAV再生Lib7123に与えることによって行われる。この動作は、現在市販されているテレビの基本的な機能であるので、詳細な説明は省略する。

次に、図8～図16を用いて、フォーマットエンジン等の起動指示がユーザによって行われる際のナビゲータの動作を説明する。ユーザが入力部111のMENUボタン307を押下すると、ナビゲータ720は、実行可能なフォーマットエンジンの一覧をディスプレイ107に表示する。図8、図9および図10は、ディスプレイ107に表示されるフォーマットエンジンの一覧の例を示す図である。図8～図10では、フォーマットエンジンの一覧として、フォーマットエンジン名とその状態との組が表示される。さらに、フォーマットエンジンを選択するためにカーソル81が表示される。カーソル81は、ユーザが入力部11

1の上カーソルボタン301または下カーソルボタン302を押下することに応じて移動する。図8に示す状態で下カーソルボタン302が押下されると、カーソル81は1つ下に移動して図9に示す状態になる。図9の状態の下カーソルボタン302が押下されると、カーソル81は1つ下に移動して図10に示す状態になる。図9に示す状態で上カーソルボタン301が押下されると、カーソル81は1つ上に移動して図8に示す状態になる。なお、図8～図10において、表示される各フォーマットエンジン（Javaミドルウェア740、HTMLブラウザ750、およびメーカー760）の状態は、ナビゲータ720によって結合部730から取得される。

また、図8に示す状態でユーザが入力部111のOKボタン305を押下すると、ナビゲータ720は、Javaミドルウェア740が実行可能なアプリケーションの一覧を表示する。図11および図12は、ディスプレイ107に表示される、実行可能なアプリケーションの一覧の例を示す図である。図11および図12では、実行可能なアプリケーションの一覧として、アプリケーション名とその状態との組が表示される。さらに、アプリケーションを選択するためにカーソル81が表示される。カーソル81は、ユーザが入力部111の上カーソルボタン301または下カーソルボタン302を押下することに応じて移動する。図11の状態の下カーソルボタン302が押下されると、カーソル81は1つ下に移動して図12の状態になる。図12の状態の上カーソルボタン301が押下されると、カ

カーソル 8 1 は 1 つ上に移動して図 1 1 の状態になる。なお、図 1 1 および図 1 2 において、表示される各アプリケーションの状態は、ナビゲータ 7 2 0 によって結合部 7 3 0 から取得される。

また、図 1 1 の状態でユーザが OK ボタン 3 0 5 を押下すると、ナビゲータ 7 2 0 は、アプリケーション「E P G」を起動するように結合部 7 3 0 に対して指示する。図 1 2 の状態で OK ボタン 3 0 5 を押下すると、ナビゲータ 7 2 0 は、アプリケーション「トランプゲーム」を起動するように結合部 7 3 0 に対して指示する。

図 1 1 および図 1 2 では、全てのアプリケーションが停止中であつたが、アプリケーションが「一時停止中」あるいは、「実行中」の場合もある。図 1 3 および図 1 4 は、ディスプレイ 1 0 7 に表示される、実行可能なアプリケーションの一覧の他の例を示す図である。図 1 3 および図 1 4 では、「E P G」の動作状態が「実行中」であり、「トランプゲーム」の動作状態が「一時停止中」である。図 1 3 の状態でユーザが入力部 1 1 1 の OK ボタン 3 0 5 を押下すると、ナビゲータ 7 2 0 は、結合部 7 3 0 にアプリケーション「E P G」を停止するように指示する。図 1 4 の状態でユーザが入力部 1 1 1 の OK ボタン 3 0 5 を押下すると、ナビゲータ 7 2 0 は、結合部 7 3 0 にアプリケーション「トランプゲーム」を停止するように指示する。まとめると、「停止中」であるアプリケーションをカーソル 1 1 0 によって選択している状態で、ユーザが入力部 1 1 1 の OK ボタン 3 0 5 を押下すると、ナビゲータ 7 2 0 は、

当該アプリケーションを起動するように結合部 730 に対して指示する。一方、「実行中」あるいは「一時停止中」であるアプリケーションをカーソル 81 によって選択している状態で、ユーザが入力部 111 の OK ボタン 305 を押下すると、ナビゲータ 720 は、結合部 730 にそのアプリケーションを停止するように指示する。

また、図 9 の状態で、ユーザが入力部 111 の OK ボタン 305 を押下すると、ナビゲータ 720 は、HTML ブラウザ 750 が表示可能なデータの一覧を表示する。図 15 および図 16 では、実行可能なデータの一覧として、データ名とその状態との組が表示される。さらに、ユーザがデータを選択するためにカーソル 81 が表示される。カーソル 81 は、ユーザが入力部 111 の上カーソルボタン 301 または下カーソルボタン 302 を押下することにより移動する。図 15 の状態で下カーソルボタン 302 が押下されると、カーソル 81 は 1 つ下に移動して図 16 の状態になる。図 16 の状態で上カーソルボタン 301 が押下されると、カーソル 81 は 1 つ上に移動して図 15 の状態になる。なお、表示される各データの状態は、ナビゲータ 720 によって結合部 730 から取得される。また、図 15 の状態でユーザが OK ボタン 305 を押下すると、ナビゲータ 720 は、結合部 730 にデータ「天気予報」を停止するように指示する。図 16 の状態でユーザが OK ボタン 305 を押下すると、ナビゲータ 720 は、結合部 730 にデータ「レジャー情報」を停止するように指示する。

また、図 10 の状態でユーザが入力部 111 の OK ボタ

ン 3 0 5 を押下すると、ナビゲータ 7 2 0 は、メーラー 7 6 0 を起動するように結合部 7 3 0 に対して指示する。メーラー 7 6 0 は、取り扱う個々のデータに関する動作状態（例えば、停止中、実行中、一時停止中）を持っておらず、メーラー 7 6 0 自身の動作状態のみが規定されている。従って、図 1 0 の状態でユーザが入力部 1 1 1 の OK ボタン 3 0 5 を押下しても、J a v a ミドルウェア 7 4 0 や H T M L ブラウザ 7 5 0 のように個々のフォーマットエンジンが取り扱うアプリケーションやデータの一覧を表示することはない。ナビゲータ 7 2 0 は、メーラー 7 6 0 が取り扱うアプリケーションやデータの状態の一覧を結合部 7 3 0 から取得する際、メーラー 7 6 0 が個々のアプリケーションやデータの動作状態を保持していないことを知る。あるいは、ナビゲータ 7 2 0 は、メーラー 7 6 0 が個々のアプリケーションやデータの動作状態を保持していないことを予め知っていてもよい。

以上のように、ナビゲータ 7 2 0 は、個々のアプリケーションやデータの動作状態を保持していないフォーマットエンジンに対しては、ナビゲータ 7 2 0 は、次のように動作する。すなわち、フォーマットエンジンの動作状態が「停止中」であるフォーマットエンジンがカーソル 8 1 によって選択されている状態でユーザが入力部 1 1 1 の OK ボタン 3 0 5 を押下すると、ナビゲータ 7 2 0 は、当該フォーマットエンジンを起動するように結合部 7 3 0 に対して指示する。一方、「実行中」あるいは「一時停止中」であるフォーマットエンジンがカーソル 8 1 によって選択され

ている状態でユーザが入力部 1 1 1 の OK ボタン 3 0 5 を押下すると、ナビゲータ 7 2 0 は、当該フォーマットエンジンを停止するように結合部 7 3 0 に対して指示する。

なお、フォーマットエンジンあるいはフォーマットエンジンが取り扱うアプリケーションやデータの一覧が表示されている場合（図 8 ～ 図 1 6）において、ユーザが入力部 1 1 1 の MENU ボタン 3 0 7 を押下すると、ナビゲータ 7 2 0 は、当該一覧の表示を取りやめる。

図 4 の説明に戻り、結合部 7 3 0 は、ナビゲータ 7 2 0 と複数のフォーマットエンジンとを結合するためのモジュールである。結合部 7 3 0 は、通信部 7 3 1 と、状態管理部 7 3 2 と、リソース管理部 7 3 3 とを備えている。

通信部 7 3 1 は、ナビゲータ 7 2 0 と各フォーマットエンジンとの間の通信を行う。ここで、通信とはメッセージデータの送受信を意味する。具体的には、ナビゲータ 7 2 0 がフォーマットエンジンに対して指示を行う場合、ナビゲータ 7 2 0 は当該指示を示すメッセージを通信部 7 3 1 を介して当該フォーマットエンジンへ送る。例えば、ナビゲータ 7 2 0 が、J a v a ミドルウェア 7 4 0 が実行しているアプリケーションを停止する旨の指示を行う場合、ナビゲータ 7 2 0 は、当該停止の指示を意味するメッセージを通信部 7 3 1 を通して J a v a ミドルウェア 7 4 0 に送る。

なお、ナビゲータ 7 2 0 や各フォーマットエンジンは、異なるプロセスあるいはスレッドで動作しているので、プロセス間通信あるいはスレッド間通信を行う必要がある。



プロセス間通信あるいはスレッド間通信は、OSがLinuxであれば、Socket、PIPE等のOS 710が備える機能を利用することによって実現することができる。

ここで、もし、ナビゲータ720と各フォーマットエンジンとの間で個別に通信方法を決定することとすると、ナビゲータ720および各フォーマットエンジンは、複数種類の通信方法を実装しなければならない。従って、全プログラムのコード量が増え、開発工数も大きくなる。そこで、通信部731は、ナビゲータ720および各フォーマットエンジンが使用する共通の通信方法を規定する。ここでは、ナビゲータ720はSocket通信を用いることとするが、FIFO等、他の方法を用いても実現可能である。通信部731は、さらにSocket通信のプロトコル上に、独自のメッセージフォーマットを規定する。

次に、図17～図31を用いて、メッセージフォーマットについて詳細を説明する。図17は、メッセージフォーマットの一例を示す図である。図17において、メッセージは5つのフィールドで構成される。Source IDフィールド171は、メッセージの送信元であるサブプログラムを示す情報を格納する。なお、サブプログラムには、サブプログラムを識別するためのサブプログラムIDが割り当てられる（後述する図18参照。）。Source IDフィールド171は、メッセージの送信元であるサブプログラムのサブプログラムIDを格納する。具体的には、Source IDフィールド171は、メッセージ

を発信したナビゲータ 7 2 0 やフォーマットエンジンを示すサブプログラム I D を 1 バイトで格納する。サブプログラム I D の詳細な内容は後述する。

D e s t i n a t i o n I D フィールド 1 7 2 は、メッセージを受け取るサブプログラムを示すサブプログラム I D ( S I D ) を 1 バイトで格納する。フォーマットエンジン I D の詳細な内容は後述する。M e s s a g e I D フィールド 1 7 3 は、メッセージの内容を表すメッセージ I D を 1 バイトで格納する。メッセージ I D の詳細な内容は後述する。D a t a L e n g h フィールド 1 7 4 は、D a t a フィールド 1 7 5 に格納されるデータの長さを 2 バイトで格納する。D a t a フィールド 1 7 5 は、メッセージ I D に対応する詳細データを格納する。格納するデータのフォーマットはメッセージ I D に対応して規定される。

図 1 8 は、図 1 7 に示す S o u r c e I D フィールド 1 7 1 および D e s t i n a t i o n I D フィールド 1 7 2 に格納されるサブプログラム I D の表の一例を示す図である。図 1 8 に示す表では、左側の列にサブプログラムが記載され、右側の列に対応するサブプログラム I D が記載されている。なお、左側の列にある「A L L」は、全てのフォーマットエンジンを示す。ここでは、「A L L」の他、ナビゲータ 7 2 0、結合部 7 3 0、J a v a ミドルウェア 7 4 0、H T M L ブラウザ 7 5 0、およびメーカー 7 6 0 に対してサブプログラム I D が付されている。つまり、これらのサブプログラムがメッセージのやり取りを行う

サブプログラムである。

図 19 は、M e s s a g e I D フィールド 173 に格納されるメッセージ ID の表の一例を示す図である。図 19 においては、左側の列にメッセージ内容が記載され、中央の列にメッセージ ID (M I D) が記載され、右側の列に D a t a フィールド 175 に格納するデータのフォーマット ID が記載されている。以下、各メッセージの詳細について説明する。

図 19 において、上から 2 番目の行は、フォーマットエンジンに対して、フォーマットエンジンの状態を通知するように要求するための「フォーマットエンジン状態要求」メッセージが記載されている。例えば、ナビゲータ 720 が各フォーマットエンジンの動作状態を知りたいときに使用する。このメッセージはデータフィールド 175 を使用しない。

図 19 において、上から 3 番目の行は、「フォーマットエンジン状態要求」の応答を行うための「フォーマットエンジン状態応答」メッセージである。例えば、J a v a ミドルウェア 740 がナビゲータ 720 から「フォーマットエンジン状態要求」を受け取ると、J a v a ミドルウェア 740 は、この「フォーマットエンジン状態応答」メッセージを用いてフォーマットエンジンの状態を通知する。このメッセージは、データフィールド 175 にフォーマットエンジンの状態を格納する。図 20 は、フォーマットエンジン状態応答メッセージにおけるデータフィールド 175 のフォーマットの一例を示す図である。データフィールド

1 7 5 には、フォーマットエンジンの動作状態を示す動作状態 I D が 1 バイトで格納される。

図 2.1 は、フォーマットエンジンの動作状態と動作状態 I D との対応を示す表の一例を示す図である。図 2 1 において、左側の列にフォーマットエンジンの動作状態が記載され、中央の列に動作状態の意味が記載され、右側の列に動作状態 I D が記載されている。ここでは、「実行中」、「一時停止中」、および「停止中」という 3 つの動作状態が規定されている。図 2 1 において規定されているこれらの動作状態は、全フォーマットエンジンに共通する共通状態である。つまり、メッセージに含まれる動作状態は、共通状態の表現で表されている。また、「実行中」という共通状態は、デジタルテレビ 1 0 0 が有している極小リソースを使用していることを意味する。

図 1 9 の説明に戻り、上から 4 番目の行は、フォーマットエンジンの状態が変化したことを、フォーマットエンジンがナビゲータ 7 2 0 や他のフォーマットエンジンに通知するための「フォーマットエンジン状態変化」メッセージである。このメッセージはデータフィールド 1 7 5 を使用しない。

また、上から 5 番目から 7 番目の行は、ナビゲータ 7 2 0 等が他のフォーマットエンジンに対して状態を「実行中」「停止中」「一時停止中」に変更するように指示を出すための「フォーマットエンジン実行」「フォーマットエンジン停止」「フォーマットエンジン一時停止」メッセージである。これらのメッセージはデータフィールド 1 7 5 を

使用しない。

また、上から 8 番目の行は、フォーマットエンジンに対して、フォーマットエンジンが実行可能なアプリケーションあるいは表示可能なデータの一覧を通知するように要求するための「アプリケーション・データー一覧要求」メッセージである。例えば、J a v a ミドルウェア 7 4 0 が実行可能なアプリケーションの一覧を、ナビゲータ 7 2 0 が知りたい場合に使用される。このメッセージはデータフィールド 1 7 5 を使用しない。

また、上から 9 番目の行は、「アプリケーション・データー一覧要求」の応答を行うための「アプリケーション・データー一覧応答」メッセージである。例えば、J a v a ミドルウェア 7 4 0 がナビゲータ 7 2 0 から「アプリケーション・データー一覧要求」を受け取ると、J a v a ミドルウェア 7 4 0 は、「アプリケーション・データー一覧応答」メッセージを用いて、J a v a ミドルウェア 7 4 0 が実行可能なアプリケーションとその状態との一覧を通知する。このメッセージはデータフィールド 1 7 5 にアプリケーション・データーの一覧を格納する。

図 2 2 は、アプリケーション・データー一覧応答メッセージにおけるデータフィールド 1 7 5 のフォーマットの一例を示す図である。図 2 2 においては、アプリケーション数（図 2 2 では「アプリ数」と記載している）フィールド 2 2 0 1 に、フォーマットエンジンが実行可能なアプリケーションあるいは表示可能なデータの数が 1 バイトで格納される。

データフィールド 1 7 5 には、アプリケーション数フィールド 2 2 0 1 に続いて、アプリケーション数フィールド 2 2 0 1 に格納された数のアプリケーション情報フィールド 2 2 0 2 が設けられる。

アプリケーション情報フィールド 2 2 0 2 の先頭には、アプリケーション ID フィールド 2 2 0 3 が設けられる。アプリケーション ID フィールド 2 2 0 3 には、実行可能なアプリケーションあるいは表示可能なデータを識別するアプリケーション ID が 1 バイトで格納される。このアプリケーション ID は、フォーマットエンジンが割り当てる。

続いて、アプリケーション情報フィールド 2 2 0 2 には、アプリケーション状態（図 2 2 では「アプリ状態」と記載している）ID フィールド 2 2 0 4 が設けられる。アプリケーション状態 ID フィールド 2 2 0 4 には、アプリケーションあるいはデータの状態を表すアプリケーション状態 ID を 1 バイトで格納する。なお、本構成例では、アプリケーションの状態とアプリケーション状態 ID との対応は、図 2 1 に示す対応、すなわち、フォーマットエンジンの動作状態と動作状態 ID との対応と同じであるとする。

続いて、アプリケーション情報フィールド 2 2 0 2 には、アプリケーション名長さ（図 2 2 では「アプリ名の長さ」と記載している）フィールド 2 2 0 5 が設けられる。アプリケーション名長さフィールド 2 2 0 5 には、アプリケーションあるいはデータの名前の長さが格納される。

アプリケーション情報フィールド 2 2 0 2 の末尾には、

アプリケーション名（図 2 2 では「アプリ名」と記載している）フィールド 2 2 0 6 が設けられる。アプリケーション名フィールド 2 2 0 6 には、アプリケーション名長さフィールド 2 2 0 5 に格納されたデータにより指定される長さのアプリケーションの名前が格納される。

図 1 9 の説明に戻り、上から 1 0 番目の行は、フォーマットエンジンが実行中のアプリケーションあるいは表示中のデータの状態が変化したことを、フォーマットエンジンがナビゲータ 7 2 0 や他のフォーマットエンジンに通知するための「アプリケーション・データー一覧変化」メッセージである。このメッセージはデータフィールド 1 7 5 を使用しない。

また、上から 1 1 番目から 1 3 番目の行は、ナビゲータ 7 2 0 等が他のフォーマットエンジンが実行可能なアプリケーションあるいは表示可能なデータに対して状態を「実行中」「停止中」「一時停止中」に変更するように指示を出すための「アプリケーション・データ実行」「アプリケーション・データ停止」「アプリケーション・データー一時停止」メッセージである。これらのメッセージはデータフィールド 1 7 5 に状態を変化させる対象のアプリケーションあるいはデータを識別するためのアプリケーション ID を格納する。

図 2 3 は、「アプリケーション・データ実行」「アプリケーション・データ停止」「アプリケーション・データー一時停止」のメッセージにおけるデータフィールド 1 7 5 のフォーマットの一例を示す図である。データフィールド 1

7 5 には、アプリケーションあるいはデータを識別するためのアプリケーション I D（図 2 3 では、「アプリ I D」と記載している）が 1 バイトで格納される。アプリケーション I D は、「アプリケーション・データ一覧応答」メッセージでフォーマットエンジンが返す値を用いる。

図 1 9 の説明に戻り、上から 1 4 番目の行は、ナビゲータ 7 2 0 や他のフォーマットエンジン間で、独自データの送受信時に使用する「プライベート」メッセージである。データフィールド 1 7 5 は、ナビゲータ 7 2 0 や他のフォーマットエンジン間で独自に規定したフォーマットに独自のデータを埋め込んで使用される。

なお、本構成例では、フォーマットエンジンの動作状態の規定と、アプリケーション・データの動作状態の規定とが同じであるが、異なっても実施可能である。また、本構成例で規定しているメッセージおよびメッセージのフォーマットは一例であり、これ以外のメッセージを含む、他のフォーマットを使用する、あるいは本構成例で示したメッセージの一部・全部を使用しない等してもよい。重要なポイントは、結合部 7 3 0 あるいは同等の構成要素が、ナビゲータ 7 2 0 や複数のフォーマットエンジン間で使用される、フォーマットエンジンの共通状態およびアプリケーション・データの共通状態を規定し、共通の通信手段を提供することにある。

次に、ナビゲータ 7 2 0 の動作に対応するメッセージの具体例を説明する。まず、ナビゲータ 7 2 0 が図 8 に示すようなフォーマットエンジンの一覧を表示する際には、ナ



ナビゲータ 7 2 0 は、図 2 4 ～ 図 2 6 に示す 3 つの「フォーマットエンジン状態要求」メッセージを結合部 7 3 0 に渡す。図 2 4 ～ 図 2 6 は、「フォーマットエンジン状態要求」メッセージの具体例を示す図である。図 2 4 に示すメッセージ 2 4 0 0 は、ナビゲータ 7 2 0 から J a v a ミドルウェア 7 4 0 への「フォーマットエンジン状態要求」である。S o u r c e I D フィールド 2 4 0 1 にはナビゲータ 7 2 0 を表すサブプログラム I D として「1」が格納される（図 1 8 参照）。D e s t i n a t i o n I D フィールド 2 4 0 2 には、J a v a ミドルウェア 7 4 0 を表すサブプログラム I D として「2」が格納される（図 1 8 参照）。M e s s a g e I D フィールド 2 4 0 3 には、「フォーマットエンジン状態要求」を表す「1」が格納される（図 1 9 参照）。D a t a L e n g t h フィールド 1 5 0 4 には、データの長さとして「0」が格納される。図 2 5 に示すメッセージ 2 5 0 0 は、ナビゲータ 7 2 0 から H T M L ブラウザ 7 5 0 への「フォーマットエンジン状態要求」である。メッセージ 2 4 0 0 とメッセージ 2 5 0 0 の違いは、D e s t i n a t i o n I D フィールド 1 5 1 2 に、H T M L ブラウザ 7 5 0 を表す I D 「3」を格納している（図 1 8 参照）部分だけであり、他は同じである。図 2 6 に示すメッセージ 2 6 0 0 は、ナビゲータ 7 2 0 から メーカー 7 6 0 への「フォーマットエンジン状態要求」である。メッセージ 2 4 0 0 とメッセージ 2 6 0 0 の違いは、D e s t i n a t i o n I D 1 5 2 2 に、メーカー 7 6 0 を表す I D 「4」を格納している（図 1 8 参照）

部分だけであり、他は同じである。

「フォーマットエンジン状態要求」メッセージが送信された後、ナビゲータ 7 2 0 は、結合部 7 3 0 から図 2 7 ～図 2 9 に示す 3 つの「フォーマットエンジン取得応答」メッセージを受け取る。図 2 7 ～図 2 9 は、「フォーマットエンジン取得応答」メッセージの具体例を示す図である。メッセージ 2 7 0 0 は、J a v a ミドルウェア 7 4 0 からナビゲータ 7 2 0 への「フォーマットエンジン取得応答」である。S o u r c e I D フィールド 2 7 0 1 には、J a v a ミドルウェア 7 4 0 を表すサブプログラム I D 「2」が格納される（図 1 8 参照）。D e s t i n a t i o n I D フィールド 2 7 0 2 には、ナビゲータ 7 2 0 を表すサブプログラム I D として「1」が格納される（図 1 8 参照）。M e s s a g e I D フィールド 2 7 0 3 には、「フォーマットエンジン取得応答」を表すメッセージ I D として「2」が格納される（図 1 9 参照）。D a t a L e n g t h フィールド 2 7 0 4 にはデータの長さ「1」が格納される。データフィールド 2 7 0 5 には、「停止中」を表す動作状態 I D として「3」が格納される（図 2 1 参照）。メッセージ 2 8 0 0 は、H T M L ブラウザ 7 5 0 からナビゲータ 7 2 0 への「フォーマットエンジン取得応答」である。メッセージ 2 7 0 0 とメッセージ 2 8 0 0 の違いは、S o u r c e I D フィールド 2 8 0 1 に、H T M L ブラウザ 7 5 0 を表すサブプログラム I D として「3」が格納されている部分だけであり、他は同じである。メッセージ 2 7 2 0 は、メーカー 7 6 0 からナビゲータ 7 2 0 へ

の「フォーマットエンジン取得応答」である。メッセージ 2700 とメッセージ 2900 の違いは、Source ID フィールド 2901 に、図 18 を参照してメーラー 760 を表すサブプログラム ID として「4」が格納されている部分だけであり、他は同じである。このように 3 つの「フォーマットエンジン状態要求」メッセージを結合部 730 に送り、3 つの「フォーマットエンジン取得応答」メッセージを結合部 730 から受け取ることによって、ナビゲータ 720 は、図 8 に示すフォーマットエンジン一覧を表示することができる。

次に、ナビゲータ 720 が図 15 に示すような HTML ブラウザ 750 が表示可能なデータの一覧を表示する場合について説明する。この場合、ナビゲータ 720 は、図 30 に示す「アプリケーション・データー一覧要求」メッセージを結合部 730 に渡す。図 30 は、「アプリケーション・データー一覧要求」メッセージの具体例を示す図である。図 30 に示すメッセージ 3000 は、ナビゲータ 720 から HTML ブラウザ 750 への「アプリケーション・データー一覧要求」である。Source ID フィールド 1701 には、ナビゲータ 720 を表すサブプログラム ID として「1」が格納される（図 18 参照）。Destination ID フィールド 1702 には、HTML ブラウザ 750 を表すサブプログラム ID として「3」が格納される（図 18 参照）。Message ID フィールド 1703 には、「アプリケーション・データー一覧要求」を表すメッセージ ID として「11」が格納される（図 19 参

照)。D a t a L e n g t h フィールド 1 7 0 4 にはデータの長さを示す「0」が格納される。

「アプリケーション・データ一覧要求」メッセージを送信した後、ナビゲータ 7 2 0 は、結合部 7 3 0 から図 3 1 に示す「アプリケーション・データ取得応答」メッセージを受け取る。図 3 1 は、「アプリケーション・データ取得応答」メッセージの具体例を示す図である。図 3 1 に示すメッセージ 3 1 0 0 は、H T M L ブラウザ 7 5 0 からナビゲータ 7 2 0 への「アプリケーション・データ取得応答」である。S o u r c e I D フィールド 3 1 0 1 には、H T M L ブラウザ 7 5 0 を表すサブプログラム I D として「3」が格納される（図 1 8 参照）。D e s t i n a t i o n I D フィールド 3 1 0 2 には、ナビゲータ 7 2 0 を表すサブプログラム I D として「1」が格納される（図 1 8 参照）。M e s s a g e I D 3 フィールド 1 0 3 には、「アプリケーション・データ取得応答」を表すメッセージ I D として「1 2」が格納される（図 1 9 参照）。D a t a L e n g t h フィールド 1 6 0 4 には、データの長さを示す「2 7」が格納される。アプリケーション数フィールド 3 1 0 5 には、H T M L ブラウザ 7 5 0 が表示可能なデータの数を示す「2」が格納される。

また、図 3 1 において、アプリケーション数フィールド 3 1 0 5 には、1 つ目のデータに対するアプリケーション情報（図 3 1 には、「アプリ情報」と記載している）フィールド 3 1 1 1 と、2 つ目のデータに対するアプリケーション情報（図 3 1 には、「アプリ情報」と記載している）

フィールド 3 1 1 2 とが含まれている。アプリケーション ID フィールド 3 1 2 1 には、1 つ目のデータを表すアプリケーション ID として「1」が格納されている。アプリケーション名フィールド 3 1 2 4 には、データの名前を示す「天気予報」が格納されている。ここで「天気予報」の各文字は 2 バイトコードで表現されており、結果、アプリケーション名長さは、4 文字 × 2 バイト = 8 バイトとなっている。アプリケーション ID フィールド 3 1 2 5 には 2 つ目のデータを表すアプリケーション ID として「2」が格納されている。状態 ID フィールド 3 1 2 7 には、「実行中」を表すアプリケーション状態 ID として「3」が格納されている。アプリケーション名長さフィールド 3 1 2 8 には、アプリケーション名の長さを示す「1 2」が格納される。アプリケーション名フィールド 3 1 2 4 には、データの名前を示す「レジャー情報」が格納されている。ここで「レジャー情報」の各文字は 2 バイトコードで表現されており、結果、アプリケーション名長さは、6 文字 × 2 バイト = 12 バイトとなっている。

以上で、メッセージフォーマットについての説明を終了する。

再び図 4 の説明に戻り、通信部 7 3 1 は、ナビゲータ 7 2 0 またはフォーマットエンジンからメッセージを受け取ると、メッセージに含まれている `Destination ID` フィールドを調べ、対応するフォーマットエンジンあるいはナビゲータ 7 2 0 に当該メッセージを配送する。例えば、`Destination ID` フィールドに「0

」が格納されている場合、通信部 7 3 1 は、全てのフォーマットエンジンおよびナビゲータ 7 2 0 にメッセージを送信する（図 1 8 参照）。従って、ナビゲータ 7 2 0 は、全てのフォーマットエンジンを終了させたい場合、Destination ID フィールドが「0」であり、メッセージ ID が「5」であるメッセージを通信部 3 1 へ送ればよい。

状態管理部 7 3 2 は、フォーマットエンジンの動作状態、およびフォーマットエンジンが実行可能なアプリケーションおよび表示可能なデータの動作状態を保持する。具体的には、状態管理部 7 3 2 は、それらの情報を 2 次記憶部 1 0 8 あるいは 1 次記憶部 1 0 9 に記憶する。

図 3 2 ～図 3 4 は、状態管理部 7 3 2 が保持している情報の一例を示す図である。図 3 2 は、フォーマットエンジンに関する情報を表形式で表した例である。図 3 2 において、最も左側の列は、各フォーマットエンジンを識別するためのフォーマットエンジン ID である。ここでは、各フォーマットエンジンのフォーマットエンジン ID は、図 1 8 で規定されたサブプログラム ID と同じであるとする。左から 2 番目の列は、各フォーマットエンジンの名前である。左から 3 番目の列は、各フォーマットエンジンの動作状態を表す動作状態 ID である。図 3 2 に示す表において、動作状態 ID は、図 2 1 において規定される値によって表される。最も右側の列は、各フォーマットエンジンが実行可能なアプリケーションあるいは表示可能なデータに関する情報の格納位置を示すポインターである。実行可能な

アプリケーションあるいは表示可能なデータを持たないフォーマットエンジンに関しては、当該列は「NULL」と記述される。

また、図 3 2 に示す表において上から 2 番目の行には、Java ミドルウェア 7 4 0 の情報が記述されている。すなわち、フォーマットエンジン ID が「2」、名前が「Java ミドルウェア」、動作状態 ID が、「停止中」を意味する「3」、実行可能なアプリケーションに関する情報に対するポインターが 16 進数表記で「0 x 5 6 7 8」と記述されている。上から 3 番目の行には、HTML ブラウザ 7 5 0 の情報が記述されている。すなわち、フォーマットエンジン ID が「3」、名前が「HTML ブラウザ」、動作状態 ID が、「停止中」を意味する「3」、表示可能なデータに関する情報に対するポインターが 16 進数表記で「0 x 7 1 6 2」と記述されている。上から 4 番目の行には、メーカー 7 6 0 の情報が記述されている。すなわち、フォーマットエンジン ID が「4」、名前が「メーカー」、動作状態 ID が、「停止中」を意味する「3」と記述されている。また、アプリケーション・データに関する情報はないので、ポインターが「NULL」と記述されている。

図 3 3 は、Java ミドルウェア 7 4 0 が実行可能なアプリケーションに関する情報を表形式で表した例を示す図である。この情報は、1 次記憶部 1 0 9 中の格納位置 0 x 5 6 7 8 から格納されている。図 3 3 において左側の列には、各アプリケーションに割り当てられたアプリケーショ

ン I D が記述される。中央の列には、アプリケーションの名前が記述される。右側の列には、アプリケーション状態 I D が記述される。上から 2 番目の行には、アプリケーション I D が「1」、名前が「E P G」、アプリケーション状態 I D が、「停止中」を表す「3」と記述されている。上から 3 番目の行には、アプリケーション I D が「2」、名前が「トランプゲーム」、アプリケーション状態 I D が、「停止中」を表す「3」と記述されている。

図 3 4 は、H T M L ブラウザ 7 5 0 が実行可能なデータに関する情報を表形式で表した例を示す図である。この情報は、1 次記憶部 1 0 9 中の格納位置 0 x 7 1 6 2 から格納されている。図 3 4 において左側の列には、各データに割り当てられたデータ I D が記述されている。中央の列には、データの名前が記述されている。右側の列には、データの状態を表すアプリケーション状態 I D が記述されている。上から 2 番目の行には、アプリケーション I D が「1」、名前が「天気予報」、アプリケーション状態 I D が、「実行中」を表す「1」と記述されている。上から 3 番目の行には、アプリケーション I D が「2」、名前が「レジャー情報」、アプリケーション状態 I D が、「実行中」を表す「1」と記述されている。

再び図 4 の説明に戻る。上述したように、通信部 7 3 1 は、メッセージに含まれる D e s t i n a t i o n I D フィールドに格納されたデータに従ってメッセージを配送する。ここで、「フォーマットエンジン状態要求」メッセージおよび「アプリケーション・データー一覧要求」メッセ



ージに関しては、通信部 7 3 1 は、D e s t i n a t i o n I D フィールドを無視して、状態管理部 7 3 2 に配送してもよい。状態管理部 7 3 2 は、各フォーマットエンジンの状態を保持しているので、各フォーマットエンジンに代わって「フォーマットエンジン状態要求」メッセージ、「フォーマットエンジン状態応答」メッセージ、あるいは「アプリケーション・データー一覧応答」メッセージを生成することができる。状態管理部 7 3 2 がこれらのメッセージを生成することによって、プロセス間通信やスレッド間通信を省略することができるので、短時間での応答を実現することができる。

状態管理部 7 3 2 は、常に最新のフォーマットエンジンの動作状態を保持する。従って、状態管理部 7 3 2 は、必要に応じて各フォーマットエンジンから情報を取得する。すなわち、まず、デジタルテレビ 1 0 0 に電源が投入されると、状態管理部 7 3 2 は、各フォーマットエンジンに対して「フォーマットエンジン状態要求」メッセージを送る。そして、状態管理部 7 3 2 は、各フォーマットエンジンから「フォーマットエンジン状態応答」メッセージを受け取り、受け取ったメッセージに基づいて各フォーマットエンジンの動作状態を 1 次記憶部 1 0 9 に記憶する。また、状態管理部 7 3 2 は、各フォーマットエンジンに対して「アプリケーション・データー一覧要求」メッセージを送る。そして、状態管理部 7 3 2 は、各フォーマットエンジンから「アプリケーション・データー一覧応答」メッセージを受け取り、受け取ったメッセージに基づいて各アプリケーシ

ョンおよび各データのアプリケーション状態を1次記憶部109に記憶する。

さらに、状態管理部732は、フォーマットエンジンから「フォーマットエンジン状態変化」メッセージを受け取ると、当該フォーマットエンジンに対して「フォーマットエンジン状態要求」メッセージを送る。そして、状態管理部732は、メッセージを送ったフォーマットエンジンから「フォーマットエンジン状態応答」メッセージを受け取り、受け取ったメッセージに基づいて各フォーマットエンジンの動作状態を1次記憶部109に記憶する。

次に、図35～図38を用いて、メーラー760の動作状態が変化する場合におけるメッセージのやり取りを説明する。図35は、メーラー760が送信する「フォーマットエンジン状態変化」メッセージの一例を示す図である。図35に示すメッセージ3500は、メーラー760から全フォーマットエンジンへの「フォーマットエンジン状態変化」メッセージの一例である。メッセージ3500においては、Source IDフィールド3501には、メーラー760を表すサブプログラムIDとして「4」が格納される（図18参照）。Destination IDフィールド3502には、全部を表すサブプログラムIDとして「0」が格納される（図18参照）。Message IDフィールド3503には、動作状態IDとして「フォーマットエンジン状態変化」を表す「3」が格納される（図19参照）。Data Lengthフィールド3504には、データの長さを表す「0」が格納される。

状態管理部 7 3 2 は、図 3 5 に示すメッセージ 3 5 0 0 を受け取ると、図 3 6 に示されるメッセージ 3 6 0 0 をメーカー 7 6 0 に送る。図 3 6 は、状態管理部 7 3 2 が送信するメッセージの一例を示す図である。図 3 6 に示すメッセージ 3 6 0 0 においては、S o u r c e I D フィールド 3 6 0 1 には、結合部 7 3 0 を表すサブプログラム I D として「5」が格納される（図 1 8 参照）。D e s t i n a t i o n I D フィールド 3 6 0 2 には、メーカー 7 6 0 を表すサブプログラム I D として「4」が格納される（図 1 8 参照）。M e s s a g e I D フィールド 3 6 0 3 には、メッセージ I D として「フォーマットエンジン状態取得」を表す「1」が格納される（図 1 9 参照）。D a t a L e n g t h フィールド 3 6 0 4 には、データの長さを表す「0」が格納される。

メーカー 7 6 0 は、図 3 6 に示すメッセージ 3 6 0 0 を受け取ると、図 3 7 で示されるメッセージ 3 7 0 0 を結合部 7 3 0 の状態管理部 7 3 2 に送る。図 3 7 は、メーカー 7 6 0 が送信するメッセージの一例を示す図である。図 3 7 に示すメッセージ 3 7 0 0 においては、S o u r c e I D フィールド 3 7 0 1 には、メーカー 7 6 0 を表すサブプログラム I D として「4」が格納される（図 1 8 参照）。D e s t i n a t i o n I D フィールド 3 7 0 2 には、結合部 7 3 0 を表すサブプログラム I D として「5」が格納される（図 1 8 参照）。M e s s a g e I D フィールド 3 7 0 3 には、メッセージ I D として、「フォーマットエンジン取得応答」を表す「2」が格納される（図 1 9

参照)。Data Lengthフィールド3704には、データの長さを表す「1」が格納される。データフィールド3705には、動作状態IDとして「実行中」を表す「1」が格納される(図21参照)。

図37に示すメッセージ3700が結合部730の状態管理部732へ送信された結果、状態管理部732は、メーラー760の状態が「実行中」に変化したことを知ることができる。このとき、メッセージ3700の受信前の状態が図32に示す状態であったとすると、状態管理部732は、図38に示すように、1次記憶部109に記憶している情報を更新する。図38は、図32の変化後の状態を示す図である。図38では、メーラー760の動作状態IDが「1」になっている。

また、状態管理部732は、フォーマットエンジンから「アプリケーション・データー一覧変化」メッセージを受け取ると、「フォーマットエンジン状態変化」メッセージの場合と同様、最新の状態を取り直す。すなわち、状態管理部732は、メッセージを送ってきたフォーマットエンジンに対して、「アプリケーション・データー一覧要求」メッセージを送る。そして、状態管理部732は、当該フォーマットエンジンから「アプリケーション・データー一覧応答」メッセージを受け取り、受け取ったメッセージに基づいて各アプリケーションおよび各データのアプリケーション状態を1次記憶部109に記憶する。

以上のようにして、状態管理部732は、各フォーマットエンジン、フォーマットエンジンが実行するアプリケー

ション、およびフォーマットエンジンが表示するデータの最新の情報を保持することができる。

次に、図 39～図 44 を用いて、リソース管理部 733 について説明する。なお、リソース管理部 733 は、上述した第 2 の動作例の動作を行う際に必要となる構成であって、第 1 の動作例の動作を行う場合には不要である。

リソース管理部 733 は、複数のフォーマットエンジン間で発生したリソースの競合を解決するための情報を提供する。図 39 は、リソース管理部 733 の内部構成を示すブロック図である。図 39 において、リソース管理部 733 は、プロセス記憶部 3901 と、優先度記憶部 3902 と、最新起動記憶部 3903 と、リソース ID 記憶部 3904 と、フォーマットエンジン特定部 3905 と、優先度情報提供部 3906 と、リソース剥奪通知部 3907 とを備えている。

プロセス記憶部 3901 は、2 次記憶部 108 あるいは 1 次記憶部 109 によって実現され、各フォーマットエンジンを実行しているプロセスあるいはスレッドの情報を保持する。ここで、各フォーマットエンジンはプロセス上で実行されているとする。

図 40 は、プロセス記憶部 3901 において記憶されている情報の一例を示す図である。図 40 においては、プロセス記憶部 3901 は、各フォーマットエンジンを実行しているプロセス ID を表形式で記憶している。図 40 において、左側の列には、フォーマットエンジン ID (FID) が記述されている。右側の列には、各フォーマットエン

ジンを実行しているプロセスを識別するためのプロセス ID が記述されている。プロセス ID は、OS 710 のカーネル 711 によって生成されるプロセスの ID である。リソース管理部 733 は、カーネル 711 からプロセス ID を受け取ってプロセス記憶部 3901 に記憶する。一方、上から 2 番目の行には、Java ミドルウェア 740 のフォーマットエンジン ID である「2」（図 18 参照）と、Java ミドルウェア 740 を実行しているプロセスのプロセス ID である「100」とが記述されている。上から 3 番目の行には、HTML ブラウザ 750 のフォーマットエンジン ID である「3」（図 18 参照）と、HTML ブラウザ 750 を実行しているプロセスのプロセス ID である「110」とが記述されている。上から 4 番目の行には、メーカー 760 のフォーマットエンジン ID である「4」（図 18 参照）と、メーカー 760 を実行しているプロセスのプロセス ID である「120」とが記述されている。

図 39 の説明に戻り、優先度記憶部 3902 は、2 次記憶部 108、1 次記憶部 109 あるいは ROM 110 によって実現される。優先度記憶部 3902 は、各フォーマットエンジンの優先度を記憶する。

図 41 は、優先度記憶部 3902 に記憶されている情報の一例を示す図である。図 41 において、優先度記憶部 3902 は、各フォーマットエンジンの優先度を表形式で記憶している。図 41 において、左側の列には、フォーマットエンジン ID（FID）が記述されている。右側の列に

は、各フォーマットエンジンの優先度が記述されている。ここで、優先度は値が大きいほど優先度が高いとする。また、上から２番目の行には、ＪａｖａミドルウェアのフォーマットエンジンＩＤである「２」と、それに対応する優先度である「２」とが記述されている。上から３番目の行には、ＨＴＭＬブラウザのフォーマットエンジンＩＤである「３」と、それに対応する優先度「１」とが記述されている。上から４番目の行には、メーラーのフォーマットエンジンＩＤである「４」と、それに対応する優先度「４」とが記述されている。

図３９の説明に戻り、最新起動記憶部３９０３は、２次記憶部１０８あるいは１次記憶部１０９によって実現される。最新起動記憶部３９０３は、ナビゲータ７２０から送られてきた「フォーマットエンジン実行」メッセージ、または「アプリケーション・データ実行」メッセージに含まれているＤｅｓｔｉｎａｔｉｏｎ　ＩＤフィールドに記述されたフォーマットエンジンＩＤを記憶する。つまり、最新起動記憶部３９０３は、最新起動情報を記憶する。最新起動情報とは、ユーザが最後に実行を要求したフォーマットエンジンを示す情報である。

図４２は、最新起動記憶部３９０３が記憶している情報の一例を示す図である。図４２では、最新起動記憶部３９０３は、メーラー７６０のフォーマットエンジンＩＤである「４」を格納している。図４２に示す状態において、ナビゲータ７２０が、結合部７３０を通してＨＴＭＬブラウザ７５０に「フォーマットエンジン実行」メッセージ、あ

るいはアプリケーション・データ実行」メッセージを送った場合を考える。この場合、リソース管理部 7 3 3 は、最新起動記憶部 3 9 0 3 に記憶される情報を、HTMLブラウザ 7 5 0 を表すフォーマットエンジン ID である「3」に更新する。

図 3 9 の説明に戻り、リソース ID 記憶部 3 9 0 4 は、2 次記憶部 1 0 8 あるいは ROM 1 1 0 によって実現される。リソース ID 記憶部 3 9 0 4 は、リソース管理部 7 3 3 が管理対象とするリソースを識別するためのリソース ID (RID) を記憶する。

図 4 3 は、リソース ID 記憶部 3 9 0 4 が記憶している情報の一例を示す図である。図 4 3 においては、リソース ID 記憶部 3 9 0 4 は、リソース ID を表形式で記憶する。図 4 3 において、左側の列にはリソース ID が記述されている。右側の列には、対応するリソースの名前が記述されている。図 4 3 では、管理対象のリソースとして、チューナ 1 0 1、TS デコーダ 1 0 3、オーディオデコーダ 1 0 4、ビデオデコーダ 1 0 6、ネットワークインターフェース 1 1 2 が規定されている。これらのリソースに対してリソース ID が割り当てられている。図 4 4 は、リソース ID の定義をプログラミング言語である C 言語で記述した例を示す図である。

図 3 9 の説明に戻り、フォーマットエンジン特定部 3 9 0 5 は、リソースを要求しているフォーマットエンジンを特定する。各フォーマットエンジンは、OS 7 1 0 のライブラリ 7 1 2 が提供する機能を利用する。例えば、チュー



ナ 1 0 1 を制御するチューナ L i b 7 1 2 1 を呼び出し、特定の周波数帯にチューニングを行う。これを実現するために、フォーマットエンジンは、チューナ L i b 7 1 2 1 が用意する関数を呼び出す。フォーマットエンジンから要求があると、すなわち、フォーマットエンジンが関数の呼び出しを行うと、チューナ L i b 7 1 2 1 は、どのフォーマットエンジンが当該関数を呼び出しているのかをフォーマットエンジン特定部 3 9 0 5 に問い合わせる。この問い合わせに応じて、フォーマットエンジン特定部 3 9 0 5 は、関数を呼び出しているプロセスを特定する。そして、フォーマットエンジン特定部 3 9 0 5 は、特定したプロセスのプロセス I D、およびプロセス記憶部 3 9 0 1 が記憶しているフォーマットエンジン I D とプロセス I D との組を参照することによって、関数を呼び出したフォーマットエンジンを特定する。

優先度情報提供部 3 9 0 6 は、優先度記憶部 3 9 0 2 が記憶しているフォーマットエンジンの優先度と、最新起動記憶部 3 9 0 3 が記憶している、ユーザが最後に起動したフォーマットエンジンの情報とをライブラリ 7 1 2 に提供する。ライブラリ 7 1 2 は、フォーマットエンジン特定部 3 9 0 5 および優先度情報提供部 3 9 0 6 を利用することによって、どのフォーマットエンジンにリソースを提供するかを決定することができる。以下、具体的に説明する。

例えば、チューナ L i b 7 1 2 1 は、J a v a ミドルウェア 7 4 0 から呼び出され、チューニングを行っているとする。なお、チューナ L i b 7 1 2 1 は、フォーマットエ

ンジン特定部 3 9 0 5 を利用することによって、J a v a ミドルウェア 7 4 0 が現在チューナ 1 0 1 を利用していることを知っている。この状態において、メーカー 7 6 0 がチューナ L i b 7 1 2 1 を呼び出し、他の周波数帯にチューニングしようとする場合を考える。チューナ L i b 7 1 2 1 は、フォーマットエンジン特定部 3 9 0 5 を利用することによって、メーカー 7 6 0 がチューナ 1 0 1 の機能を利用していることを知る。次に、チューナ L i b 7 1 2 1 は、優先度情報提供部 3 9 0 6 から最後に起動したフォーマットエンジンの情報を取得する。そして、チューナ L i b 7 1 2 1 は、最後に起動したフォーマットエンジンがメーカー 7 6 0 であれば、メーカー 7 6 0 にチューナ 1 0 1 の利用を許可する。一方、最後に起動したフォーマットエンジンが J a v a ミドルウェア 7 4 0 であれば、メーカー 7 6 0 に対してチューナ 1 0 1 の利用を拒否する。最後に起動したフォーマットエンジンがメーカー 7 6 0 でも J a v a ミドルウェア 7 4 0 でもない場合は、優先度情報提供部 3 9 0 6 からメーカー 7 6 0 および J a v a ミドルウェア 7 4 0 の優先度を取得する。メーカー 7 6 0 の優先度が J a v a ミドルウェア 7 4 0 の優先度よりも高い場合、チューナ L i b 7 1 2 1 は、メーカー 7 6 0 にチューナ 1 0 1 の使用を許す。一方、メーカー 7 6 0 の優先度が J a v a ミドルウェア 7 4 0 の優先度よりも低い場合、メーカー 7 6 0 に対して、チューナ 1 0 1 の使用を拒否する。以上のようにして、ライブラリ 7 1 2 は、どのフォーマットエンジンにリソースを提供するかを決定することができる。

なお、ライブラリ 7 1 2 が、最後に起動したフォーマットエンジンの情報や優先度情報をどのように用いるかは自由であり、ここに紹介したのはその一例である。どのフォーマットエンジンに対してリソースの利用を許可するかを決定するためのルールは、どのようなものであってもよい。例えば、ライブラリ 7 1 2 は、優先度情報のみを用いてリソースの利用を許可するフォーマットエンジンを決定してもよい。また、ライブラリ 7 1 2 は、先に使用しているフォーマットエンジンに対して利用を許可してもよい。逆に、ライブラリ 7 1 2 は、後から呼び出したフォーマットエンジンに対して利用を許可してもよい。

図 3 9 において、リソース剥奪通知部 3 9 0 7 は、リソースの利用が許可されなかったフォーマットエンジンに対して、リソースが剥奪されたことを通知する。例えば、J a v a ミドルウェア 7 4 0 がチューナ L i b 7 1 2 1 を呼び出し、チューナ 1 0 1 を使用しているとき、メーカー 7 6 0 がチューナ L i b 7 1 2 1 を呼び出し、チューナ 1 0 1 の使用を試みた場合を考える。ここで、もし、チューナ L i b 7 1 2 1 がメーカー 7 6 0 にチューナ 1 0 1 の使用を許すと、J a v a ミドルウェア 7 4 0 が希望している周波数帯とは異なる周波数帯にチューニングされる。従って、J a v a ミドルウェア 7 4 0 上で実行されているアプリケーションは正しい動作を続けることができなくなるおそれがある。これを防ぐために、チューナ L i b 7 1 2 1 は、チューナリソースが剥奪されたことを J a v a ミドルウェア 7 4 0 に通知するように、リソース剥奪通知部 3 9 0

7 に依頼する。この依頼の際には、リソースが剥奪されたことを通知すべきフォーマットエンジンのフォーマットエンジン ID とリソース ID とがリソース剥奪通知部 3907 に渡される。なお、ライブラリ 712 は、フォーマットエンジン ID をフォーマットエンジン特定部 3905 から取得することによって知ることができる。また、ライブラリ 712 は、リソース ID 記憶部 3904 を参照することによってライブラリ 712 を予め知っている。リソース剥奪通知部 3907 は、フォーマットエンジン ID およびリソース ID を受け取ると、フォーマットエンジン ID により示されるフォーマットエンジンにリソースが剥奪されたことを通知する。なお、通知を受けたフォーマットエンジンの動作は、各フォーマットエンジンに依存する。動作続行が困難なフォーマットエンジンであれば、実行中から停止中あるいは一時停止中に動作状態を変化させるようにしてもよい。以上でリソース管理部 733 の説明を終了する。

次に、図 45 ～ 図 71 を用いて、各フォーマットエンジンの詳細を説明する。

まず、図 45 ～ 図 51 を用いて、Java ミドルウェア 740 について説明する。Java ミドルウェア 740 は、Java アプリケーションを実行するフォーマットエンジンである。本構成例においては具体的な例として、DVB-MHP 1.0 規格（正式には、ETSI TS 101 812 DVB-MHP 仕様 V1.0.2）を取り上げるが、例えばアプレットビューワ等、他の仕様に従って

動作するものでも実施可能である。本構成例では、J a v a ミドルウェア 7 4 0 の詳細な動作には D V B - M H P 1 . 0 規格の内容が含まれる。従って、ここでは、概略のみを記述する。

図 4 5 は、J a v a ミドルウェア 7 4 0 の構成を示すブロック図である。J a v a ミドルウェア 7 4 0 は、J a v a バーチャルマシン ( V M ) 4 5 0 1 と、クラスライブラリ 4 5 0 2 と、アプリケーションマネージャ 4 5 0 3 とを備えている。

J a v a V M 4 5 0 1 は、J a v a ( T M ) 言語で記述されたアプリケーションを逐次解析し実行する J a v a バーチャルマシンである。J a v a 言語で記述されたプログラムはバイトコードと呼ばれる、ハードウェアに依存しない中間コードにコンパイルされる。J a v a バーチャルマシンは、このバイトコードを実行するインタープリタである。また、一部の J a v a バーチャルマシンは、バイトコードを C P U 1 1 3 が理解可能な実行形式に翻訳してから、C P U 1 1 3 に引き渡し、実行することを行う。クラスライブラリ 4 5 0 2 およびアプリケーションマネージャ 4 5 0 3 の一部または全部も J a v a 言語で記述されており、J a v a V M 4 5 0 1 によって実行される。本構成例では、O S 7 1 0 のカーネル 7 1 1 は、最初に実行する J a v a アプリケーションとしてアプリケーションマネージャ 4 5 0 3 を指定する。J a v a 言語の詳細は、書籍「J a v a L a n g u a g e S p e c i f i c a t i o n ( I S B N 0 - 2 0 1 - 6 3 4 5 1 - 1 ) 」等の多くの書

籍で解説されている。従って、ここでは、その詳細を省略する。また、J a v a V M自体の詳細な動作などは、「J a v a V i r t u a l M a c h i n e S p e c i f i c a t i o n ( I S B N 0 - 2 0 1 - 6 3 4 5 1 - X )」等の多くの書籍で解説されている。ここでは、その詳細を省略する。

クラスライブラリ 4 5 0 2 は、R O M 1 1 0 に格納されている複数の J a v a クラスライブラリの集合である。その多くは、O S 7 1 0 のライブラリ 7 1 2 が提供する機能に対応する J a v a アプリケーションが呼び出し可能な J a v a A P I を提供する。この結果、J a v a アプリケーションはデジタルテレビ 1 0 0 が有する機能を利用することができる。例えば、D V B - M H P 1 . 0 規格では、チューナ 1 0 1 を使用するための A P I として o r g . d a v i c . m p e g . t u n i n g パッケージを規定し、J a v a アプリケーションがチューナ 1 0 1 を制御できるようにしている。

アプリケーションマネージャ 4 5 0 3 は、放送波中に多重化されている J a v a アプリケーションをダウンロードし、実行する。M H P 1 . 0 規格によれば、A I T と呼ばれる J a v a アプリケーションを定義する表が放送波中に多重化されて伝送される。アプリケーションマネージャ 4 5 0 3 は、この A I T を最初にダウンロードする。A I T にはアプリケーションをダウンロードするための情報やアプリケーションの名前、アプリケーションの制御情報などが含まれる。

図 4 6 は、A I T の主要部を表した模式図である。図 4 6 において最も左側の列には、J a v a アプリケーション I D が記述されている。左から 2 番目の列には、J a v a アプリケーションの制御情報が記述されている。制御情報には「a u t o s t a r t」、「p r e s e n t」、「k i l l」等がある。「a u t o s t a r t」は、J a v a ミドルウェア 7 4 0 がその J a v a アプリケーションを即時にかつ自動的に実行することを意味する。「p r e s e n t」は、自動実行しないことを意味する。「k i l l」は、J a v a アプリケーションを停止することを意味する。左から 3 番目の列は、J a v a アプリケーションのアプリケーション名が記述されている。最も右側の列には、J a v a アプリケーションの優先度が記述されている。J a v a アプリケーション間でリソースの競合が発生した場合、優先度の高い J a v a アプリケーションにリソースが優先的に割り当てられる。ここで、優先度の値が大きいほど優先度が高いこととする。

図 4 6 において上から 2 番目および 3 番目の行には、J a v a アプリケーションの情報の組が記述される。上から 2 番目の行において定義される J a v a アプリケーションについては、J a v a アプリケーション I D が「1」であり、制御情報が「a u t o s t a r t」であり、アプリケーション名が「E P G」であり、優先度が「6 4」である。上から 3 番目の行において定義される J a v a アプリケーションについては、J a v a アプリケーション I D が「2」であり、制御情報が「p r e s e n t」であり、アプ

리케이션名が「トランプゲーム」であり、優先度「32」である。

アプリケーションマネージャ4503は、A I Tを受け取ると、アプリケーション名「E P G」のJ a v aアプリケーションをダウンロードし実行する。ここで、D V B - M H P 1 . 0規格が規定するJ a v aアプリケーションは、「L o a d e d」、「P a u s e d」、「A c t i v e」、および「D e s t r o y e d」という4つの動作状態を有している。

図47は、J a v aアプリケーションの4つの動作状態および動作状態間の遷移を表す状態遷移図である。アプリケーションマネージャ4503がJ a v aアプリケーションをダウンロードし、当該J a v aアプリケーションが1次記憶部109に格納されると、当該J a v aアプリケーションの動作状態は「L o a d e d」になる。この動作状態から他の動作状態への遷移は、ダウンロードしたJ a v aアプリケーションが実装している「i n i t X l e t」、「s t a r t X l e t」、「p a u s e X l e t」、および「d e s t r o y X l e t」というメソッドをアプリケーションマネージャ4503が呼び出すことにより実現する。

「L o a d e d」の動作状態でアプリケーションマネージャ4503が「i n i t X l e t」メソッドを呼び出すと、J a v aアプリケーションの動作状態は、「P a u s e d」に遷移する。「P a u s e d」の動作状態でアプリケーションマネージャ4503が「s t a r t X l e t」



メソッドを呼び出すと、J a v a アプリケーションの動作状態は「A c t i v e」に遷移する。「A c t i v e」の動作状態でアプリケーションマネージャ 4 5 0 3 が「p a u s e X l e t」メソッドを呼び出すと、J a v a アプリケーションの動作状態は、「P a u s e d」に遷移する。どの動作状態の場合においても、アプリケーションマネージャ 4 5 0 3 が「d e s t r o y X l e t」メソッドを呼び出すと、J a v a アプリケーションの動作状態は「D e s t r o y e d」に遷移する。

アプリケーションマネージャ 4 5 0 3 は、J a v a アプリケーションの状態遷移を、( 1 ) 放送波中の A I T の制御情報、( 2 ) J a v a アプリケーションの指示、および( 3 ) ナビゲータ 7 2 0 が結合部 7 3 0 を通して送る指示、の 3 通りの指示に従って行う。

A I T の制御情報が「a u t o s t a r t」の場合、アプリケーションマネージャ 4 5 0 3 は、J a v a アプリケーションをダウンロードした後、「i n i t X l e t」メソッド、「s t a r t X l e t」メソッドを呼び出し、「A c t i v e」状態に遷移させる。A I T は、時間と共に変化する。例えば、A I T が図 4 6 から図 4 8 に変化したとする。図 4 8 では、「E P G」という名前のアプリケーションの制御情報が「a u t o s t a r t」から「k i l l」に変更されている。このとき、アプリケーションマネージャ 4 5 0 3 は、J a v a アプリケーションの「d e s t r o y X l e t」メソッドを呼び出し、「D e s t r o y e d」状態に遷移させる。

一方、J a v a アプリケーションは、自分自身の状態や他の J a v a アプリケーションの状態を遷移させることができる。D V B - M H P 1 . 0 規格では、J a v a アプリケーションが自身の状態を遷移させたいときは、J a v a アプリケーションは、「n o t i f y D e s t r o y e d」、「n o t i f y P a u s e d」、および「r e s u m e R e q u e s t」メソッドのいずれかを呼び出す。「D e s t r o y e d」状態に遷移するには、J a v a アプリケーションは、「n o t i f y D e s t r o y e d」を呼び出す。「A c t i v e」状態に遷移させるには、J a v a アプリケーションは、「r e s u m e R e q u e s t」メソッドを呼び出す。「P a u s e d」状態に遷移するには、J a v a アプリケーションは、「n o t i f y P a u s e d」を呼び出す。他の J a v a アプリケーションの状態を遷移させる場合、J a v a アプリケーションは、D V B - M H P 1 . 0 規格が規定している o r g . d v b . a p p l i c a t i o n パッケージが規定するメソッドを利用する。すなわち、まず、他の J a v a アプリケーションをアプリケーション I D によって指定した後、J a v a アプリケーションは、o r g . d v b . a p p l i c a t i o n パッケージが規定するメソッドを呼び出し、指定した J a v a アプリケーションの状態を遷移させる。ここでは詳細は省略する。

最後にナビゲータ 7 2 0 からの指示によって J a v a アプリケーションの状態を遷移する方法を説明する。ナビゲータ 7 2 0 は、共通状態、すなわち、結合部 7 3 0 が規定

しているフォーマットエンジンの動作状態またはフォーマットエンジンが実行可能なアプリケーションの動作状態に基づいて指示を出す。この共通状態は、個別状態、すなわち、J a v a ミドルウェア 7 4 0 のアプリケーションマネージャ 4 5 0 3 が実行する J a v a アプリケーションの動作状態とは異なっている。この共通状態と個別状態との間のギャップを第 1 の変換部 7 4 1 が埋めるのである。第 1 の変換部 7 4 1 は、ナビゲータ 7 2 0 からの指示を、J a v a ミドルウェア 7 4 0 が取り扱う動作状態に変換する。その結果、アプリケーションマネージャ 4 5 0 3 は、A I T の制御情報や J a v a アプリケーションからの指示と同等の指示を受け、J a v a アプリケーションの動作状態を遷移させることができる。

第 1 の変換部 7 4 1 は、結合部 7 3 0 からのメッセージを変換して J a v a ミドルウェア 7 4 0 に伝え、また、J a v a ミドルウェア 7 4 0 の情報を変換して結合部 7 3 0 に伝えることにより、J a v a ミドルウェア 7 4 0 の動作を結合部 7 3 0 が規定する状態に適合させる。ここまで、様々なメッセージを、結合部 7 3 0 を通して J a v a ミドルウェア 7 4 0 に配送すると記述してきたが、正確には、これらのメッセージは、J a v a ミドルウェア 7 4 0 ではなく第 1 の変換部 7 4 1 に送信される。第 1 の変換部 7 4 1 が結合部 7 3 0 から「フォーマットエンジン状態要求」メッセージを受け取った場合、第 1 の変換部 7 4 1 は、J a v a ミドルウェア 7 4 0 が実行可能な全ての J a v a アプリケーションの状態に基づいて J a v a ミドルウェア 7

40の状態を決定する。そして、第1の変換部741は、「フォーマットエンジン状態応答」メッセージを作成し、結合部730へ送る。

図49は、Javaミドルウェア740が実行可能な全てのJavaアプリケーションの動作状態と、Javaミドルウェア740の動作状態との対応を示す変換表の一例を示す図である。図49において左側の列には、Javaミドルウェア740が実行可能な全てのJavaアプリケーションの動作状態が記述されている。右側の列には、対応するJavaミドルウェア740の動作状態が記述されている。ここで、Javaミドルウェア740の状態は、結合部730が規定した状態、すなわち共通状態である。具体的には、図21で示した「実行中」、「一時停止中」、および「停止中」という3つの動作状態である。上から2番目から4番目の行には、これら3つの動作状態に対応する、Javaミドルウェア740が実行可能な全てのJavaアプリケーションの動作状態が規定されている。

まず、上から2番目の行には、全てのJavaアプリケーションの中に1つでも「Active」という動作状態のJavaアプリケーションがあることに対しては、Javaミドルウェア740の動作状態として「実行中」が対応付けられている。一般に、「Active」状態のJavaアプリケーションは極小リソースを使用している可能性が高いため、このような対応関係を規定したものである。

次に、上から3番目の行には、「Active」状態の

J a v a アプリケーションがなく、かつ、全 J a v a アプリケーションの中で 1 つでも「P a u s e d」状態の J a v a アプリケーションがあることに對して、J a v a ミドルウェア 7 4 0 の動作状態として「一時停止中」が対応付けられている。D V B - M H P 1 . 0 規格によれば、「P a u s e d」状態の J a v a アプリケーションは、必要最小限のリソース以外は解放すべきと記述されている。よって、このような対応関係を規定した。

次に、上から 4 番目の行には、上から 2 番目および 3 番目の行に示す場合以外の場合に對して、「停止中」が対応付けられている。上から 2 番目および 3 番目の行に示す場合以外の場合とは、具体的には、全ての J a v a アプリケーションが、「L o a d e d」あるいは「D e s t r o y e d」という動作状態、あるいは読み込みも完了していない動作状態にある場合である。この場合、J a v a アプリケーションのコードは 1 つも実行されていないので、リソースを一切使用していない「停止中」に對対応付けるのが妥当である。

前述した通り、J a v a ミドルウェア 7 4 0 のアプリケーションマネージャ 4 5 0 3 は、A I T の制御情報の変化や J a v a アプリケーションの指示により、J a v a アプリケーションの状態を遷移させる。第 1 の変換部 7 4 1 は、状態変化の通知をアプリケーションマネージャ 4 5 0 3 から受ける。その結果として J a v a ミドルウェアの共通状態が変化する場合には、第 1 の変換部 7 4 1 は、図 4 9 の変換表を参照して、「フォーマットエンジン状態変化」

メッセージを生成して、結合部 730 に通知する。この場合、第 1 の変換部 741 は、1 次記憶部 109 に J a v a ミドルウェアの共通状態を保存しておく。そして、第 1 の変換部 741 は、J a v a アプリケーションの状態が変化した後の J a v a ミドルウェアの共通状態と比較する。なお、第 1 の変換部 741 は、J a v a アプリケーションの状態の変化をアプリケーションマネージャ 4503 から通知されたとき、常に「フォーマットエンジン状態変化」メッセージを生成して、結合部 730 に通知してもよい。

第 1 の変換部 741 が結合部 730 から「フォーマットエンジン実行」メッセージを受け取った場合、第 1 の変換部 741 は、A I T で規定された所定の J a v a アプリケーションを「A c t i v e」状態に遷移させるようにアプリケーションマネージャ 4503 に指示する。ここで所定の J a v a アプリケーションとは、A I T に規定されている全ての J a v a アプリケーションであってもよいし、優先度が最も高い J a v a アプリケーションであってもよい。所定の J a v a アプリケーションを「A c t i v e」状態に遷移させるには、D V B - M H P 1 . 0 規格が規定している o r g . d v b . a p p l i c a i t o n パッケージの機能を利用することができる。状態を変化させるべき J a v a アプリケーションの I D を指定した後、遷移させる状態「A c t i v e」を指定することによって、対象の J a v a アプリケーションの状態を「A c t i v e」状態に遷移させることができる。なお、すでに「A c t i v e」状態の J a v a アプリケーションが存在する場合、第 1

の変換部 741 は何もしないこととしてもよい。

第 1 の変換部 741 が結合部 730 から「フォーマットエンジン停止」メッセージを受け取った場合、第 1 の変換部 741 は、A I T に規定された全ての J a v a アプリケーションを「D e s t r o y e d」状態に遷移させるようにアプリケーションマネージャ 4503 に指示する。ただし、読み込んでいない J a v a アプリケーションに対しては何もしなくてもよい。全ての J a v a アプリケーションを「D e s t r o y e d」状態に遷移させるには、D V B - M H P 1 . 0 規格が規定している o r g . d v b . a p p l i c a i t o n パッケージの機能を利用することができる。J a v a アプリケーションの I D を指定した後、遷移させる状態「D e s t r o y e d」を指定することによって、対象の J a v a アプリケーションの状態を「D e s t r o y e d」状態に遷移させることができる。この操作を A I T が定義する全 J a v a アプリケーションに対して行えばよい。

第 1 の変換部 741 が結合部 730 から「フォーマットエンジン一時停止」メッセージを受け取った場合、第 1 の変換部 741 は、A I T に規定された J a v a アプリケーションの中で「A c t i v e」状態の J a v a アプリケーションを見つけ、その J a v a アプリケーションの状態を「P a u s e d」状態に遷移させるようにアプリケーションマネージャ 4503 に指示する。この処理を実現するには、D V B - M H P 1 . 0 規格が規定している o r g . d v b . a p p l i c a i t o n パッケージの機能を利用す

ることができる。J a v a アプリケーションの I D を指定した後、その J a v a アプリケーションの状態を取得する。もし状態が「A c t i v e」であれば、遷移させる状態「P a u s e d」を指定することによって、対象の J a v a アプリケーションの状態を「P a u s e d」状態に遷移させることができる。この操作を A I T が定義する全ての J a v a アプリケーションに対して行えばよい。

第 1 の変換部 7 4 1 が結合部 7 3 0 から「アプリケーション・データー一覧要求」メッセージを受け取った場合、第 1 の変換部 7 4 1 は、A I T が定義している全ての J a v a アプリケーションおよびその状態に基づいて、「アプリケーション・データー一覧応答」メッセージを作成し、結合部 7 3 0 に送る。「アプリケーション・データー一覧応答」メッセージに含めるアプリケーション名は、A I T が規定するアプリケーション名がそのまま使用される。「アプリケーション・データー一覧応答」メッセージに含める状態 I D は、各 J a v a アプリケーションの状態を結合部 7 3 0 が規定する共通状態に変換表を用いて変換することによって作成される。

図 5 0 は、各 J a v a アプリケーションの動作状態を共通状態に変換するための変換表の一例を示す図である。図 5 0 において左側の列には、個別状態、すなわち、D V B - M H P 1 . 0 規格が規定している J a v a アプリケーションの動作状態が記述されている。右側の列には、対応する共通状態が記述されている。上から 2 番目の行に示されるように、D V B - M H P 1 . 0 規格が規定している J a



v a アプリケーションの動作状態「A c t i v e」は、「実行中」という共通状態に対応付けられている。一般に、「A c t i v e」状態の J a v a アプリケーションは極小リソースを使用している可能性が高いので、このような対応関係を規定した。

また、図 5 0 において上から 3 番目の行に示されるように、D V B - M H P 1 . 0 規格が規定している J a v a アプリケーションの動作状態「P a u s e d」は、「一時停止中」という共通状態に対応付けられている。D V B - M H P 1 . 0 規格によれば、「P a u s e d」状態の J a v a アプリケーションは、必要最小限のリソース以外は解放すべきと記述されている。よって、このような対応関係を規定した。

また、上から 4 番目の行に示されるように、上から 2 番目および 3 番目の行以外の場合の J a v a アプリケーションの動作状態に対しては、「停止中」という共通状態が対応付けられている。上から 2 番目および 3 番目の行以外の場合とは、具体的には、J a v a アプリケーションの動作状態が、J a v a アプリケーションが「L o a d e d」もしくは「D e s t r o y e d」状態、または読み込みも完了していない状態にある場合である。この場合、J a v a アプリケーションのコードは 1 つも実行されていないので、リソースを一切使用していない「停止中」に対応付けるのが妥当である。

今、アプリケーション名が「E P G」である J a v a アプリケーションの動作状態が「A c t i v e」であり、ア

アプリケーション名が「トランプゲーム」である J a v a アプリケーションの動作状態が「D e s t r o y e d」であるように、A I Tにおいて定義されている場合を考える。この場合、第 1 の変換部 7 4 1 は、「アプリケーション・データー一覧要求」メッセージを受け取ると、図 5 1 に示す「アプリケーション・データー一覧応答」メッセージ 5 1 0 0 を生成し、結合部 7 3 0 に送信する。

図 5 1 は、第 1 の変換部 7 4 1 が送信するメッセージの具体例を示す図である。図 5 1 に示すメッセージ 5 1 0 0 は、J a v a ミドルウェア 7 4 0 からナビゲータ 7 2 0 への「アプリケーション・データ取得応答」である。S o u r c e I D フィールド 5 1 0 1 には、J a v a ミドルウェア 7 4 0 を表すサブプログラム I D として「2」が格納される（図 1 8 参照）。D e s t i n a t i o n I D フィールド 5 1 0 2 には、ナビゲータ 7 2 0 を表すサブプログラム I D として「1」が格納される（図 1 8 参照）。M e s s a g e I D フィールド 5 1 0 3 には、「アプリケーション・データ取得応答」を表すメッセージ I D として「12」が格納される（図 1 9 参照）。D a t a L e n g t h フィールド 5 1 0 4 には、データの長さを示す「27」が格納される。アプリケーション数フィールド 5 1 0 5 には、J a v a ミドルウェア 7 4 0 が受け取った A I T に規定されている J a v a アプリケーション数である「2」が格納される。

また、図 5 1 において、アプリケーション数フィールド 5 1 0 5 には、1 つ目の J a v a アプリケーションに対す

るアプリケーション情報フィールド5 1 1 1と、2つ目のJ a v aアプリケーションに対するアプリケーション情報フィールド5 1 1 2とが含まれている。アプリケーションIDフィールド5 1 2 1には、1つ目のJ a v aアプリケーションを表すアプリケーションIDとして「1」が格納されている。アプリケーション状態IDフィールド5 1 2 2には、「実行中」を表すアプリケーション状態IDとして「3」が格納されている。この「実行中」は、J a v aアプリケーションの動作状態「A c t i v e」が変換された結果である。アプリケーション名長さフィールド5 1 2 3には、アプリケーション名の長さを示す「6」が格納される。アプリケーション名フィールド5 1 2 4には、A I Tで定義されたアプリケーション名「E P G」が格納されている。ここで「E P G」の各文字は2バイトコードで表現されており、結果、アプリケーション名長さは、3文字×2バイト＝6バイトとなっている。アプリケーションIDフィールド5 1 2 5には2つ目のJ a v aアプリケーションを表すアプリケーションIDとして「2」が格納されている。状態IDフィールド5 1 2 6には、「停止中」を表すアプリケーション状態IDとして「3」が格納されている。この「停止中」は、J a v aアプリケーションの動作状態「D e s t r o y e d」が変換された結果である。アプリケーション名長さフィールド5 1 2 7には、アプリケーション名の長さを示す「14」が格納される。アプリケーション名フィールド5 1 2 8には、A I Tで定義されたアプリケーション名「トランプゲーム」が格納されている。

る。ここで「トランプゲーム」の各文字は2バイトコードで表現されており、結果、アプリケーション名長さは、7文字×2バイト=14バイトとなっている。

前述した通り、J a v a ミドルウェア 7 4 0 のアプリケーションマネージャ 4 5 0 3 は、A I T の制御情報の変化や J a v a アプリケーションの指示によって J a v a アプリケーションの動作状態を遷移させる。第1の変換部 7 4 1 は、状態変化の通知をアプリケーションマネージャ 4 5 0 3 より受ける。その時、第1の変換部 7 4 1 は、「アプリケーション・データ一覧変化」メッセージを生成して、結合部 7 3 0 に通知する。第1の変換部 7 4 1 が結合部 7 3 0 から「アプリケーション・データ実行」メッセージを受け取った場合、第1の変換部 7 4 1 は、メッセージのデータフィールド 1 7 5 で指定される J a v a アプリケーションの状態を「A c t i v e」状態に遷移させるようにアプリケーションマネージャ 4 5 0 3 に指示する。J a v a アプリケーションを「A c t i v e」状態に遷移させるには、D V B - M H P 1 . 0 規格が規定している o r g . d v b . a p p l i c a i t o n パッケージの機能を利用することができる。状態を変化させる J a v a アプリケーションの I D を指定した後、遷移させる状態「A c t i v e」を指定することによって、対象の J a v a アプリケーションの状態を「A c t i v e」状態に遷移させることができる。なお、すでに J a v a アプリケーションが「A c t i v e」状態の場合、第1の変換部 7 4 1 は、何もしないようにしてもよい。

第 1 の変換部 7 4 1 が結合部 7 3 0 から「アプリケーション・データ停止」メッセージを受け取った場合、第 1 の変換部 7 4 1 は、メッセージのデータフィールド 1 7 5 で指定される J a v a アプリケーションの状態を「D e s t r o y e d」に遷移させるようにアプリケーションマネージャ 4 5 0 3 に指示する。ただし、読み込んでいない J a v a アプリケーションに対しては何もしなくてもよい。J a v a アプリケーションを「D e s t r o y e d」状態に遷移させるには、D V B - M H P 1 . 0 規格が規定している o r g . d v b . a p p l i c a i t o n パッケージの機能を利用することができる。J a v a アプリケーションの I D を指定した後、遷移させる状態「D e s t r o y e d」を指定することによって、対象の J a v a アプリケーションの状態を「D e s t r o y e d」状態に遷移させることができる。

第 1 の変換部 7 4 1 が結合部 7 3 0 から「アプリケーション・データ一時停止」メッセージを受け取った場合、第 1 の変換部 7 4 1 は、メッセージのデータフィールド 1 7 5 で指定される J a v a アプリケーションの状態を「P a u s e d」に遷移させるようにアプリケーションマネージャ 4 5 0 3 に指示する。この処理を実現するには、D V B - M H P 1 . 0 規格が規定している o r g . d v b . a p p l i c a i t o n パッケージの機能を利用することができる。J a v a アプリケーションの I D を指定した後、遷移させる状態「P a u s e d」を指定することによって、対象の J a v a アプリケーションの状態を「P a u s e d

」状態に遷移させることができる。

さらに、第1の変換部741は、結合部730のリソース管理部733からリソース剥奪の通知を受けてもよい。第1の変換部741は、剥奪されたリソースに応じて、アプリケーションマネージャ4503にJavaアプリケーションの状態を遷移させることとしてもよい。Javaアプリケーションの実行に不可欠なリソースが剥奪された場合、第1の変換部741は、全てのJavaアプリケーションの状態を「Destroyed」に遷移させる。それ以外のリソース、すなわち、Javaアプリケーションの実行に必ずしも必要ではないリソースが剥奪された場合については、第1の変換部741は、何も行わなくともよい。

また、リソース剥奪通知は、Javaミドルウェア740が直接受け取り、対応する処理を行ってもよい。以上で、Javaミドルウェア740の説明を終了する。

次に、図52～図71を用いて、HTMLブラウザ750について説明する。HTMLブラウザ750は、HTMLデータを解釈し表示を行うフォーマットエンジンである。本構成例においては具体的な例として、DVB-MHP 1.1規格（正式には、ETSI TS 101 812 DVB-MHP仕様V1.1）が規定するDVB-HTMLを取り上げるが、例えば、XHTML 1.0等の他の仕様に従って動作するものでも実施可能である。本構成例では、HTMLブラウザ450の詳細な動作にはDVB-MHP 1.1規格の内容が含まれる。従って、ここでは、

概略のみを記述する。

図 5 2 は、H T M L ブラウザ 7 5 0 の構成を示すブロック図である。H T M L ブラウザ 7 5 0 は、パーザー 5 2 0 1 と、レイアウト 5 2 0 2 と、描画部 5 2 0 3 と、インタラクション部 5 2 0 4 と、H T M L マネージャ 5 2 0 5 とを備えている。

パーザー 5 2 0 1 は、H T M L マネージャ 5 2 0 5 がダウンロードした D V B - H T M L データの解析を行い D O M (ドキュメントオブジェクトモデル) ツリーを構築する。図 5 3 は、D V B - H T M L データの一例を示す図である。D V B - H T M L データに対して、パーザー 5 2 0 1 は図 5 5 に示すような D O M ツリーを構築する。

レイアウト 5 2 0 2 は、パーザー 5 2 0 1 が構築した D O M ツリーの各構成要素に対して、ディスプレイ 1 0 7 上の表示位置を計算して決定する。図 5 4 は、D V B - H T M L データのレイアウトを決めるスタイルシートの一例を示す図である。図 5 4 に示す各行は各々、図 5 3 に示す D V B - H T M L データ中の各要素 5 3 1 1, 5 3 1 2, 5 3 1 3, および 5 3 1 4 の表示位置を指定している。ここでは、スタイルシートの例として D V B - M H P が規定する C S S (W 3 C が規定する C S S 2 の拡張仕様) を取り上げているが、レイアウトを決めようとする H T M L データのスタイルシートとしてレイアウトが解析可能なものであれば、C S S 2 等の他の仕様に従うスタイルシートであっても実施可能である。レイアウト 5 2 0 2 は、スタイルシートに基づいて、D O M ツリーの各構成要素に対

してディスプレイ 107 上の表示位置を決定する。例えば、図 55 に示す “W e a t h e r   f o r e c a s t” に対して (50, 50) で示される表示位置が決定された場合、文字列 “W e a t h e r   f o r e c a s t” は、その左上の座標がディスプレイの上から 50 p x, 左から 50 p x の位置となるように表示される。図 55 に示す “J a p a n” に対して (200, 100) で示される表示位置が決定された場合、文字列 “J a p a n” は、その左上の座標が、ディスプレイの上から 200 p x, 左から 100 p x の位置となるように表示される。

なお、レイアウトがスタイルシートのパーザーを持ち、DOMツリー構築後においてそのパーザーが HTML マネージャから指示を受けることによってスタイルシートを解析・計算し、計算した結果の表示位置をレイアウトに通知してもよい。また、HTML ブラウザがデフォルトのスタイルシートを持ち、スタイルシートが存在しない場合は、レイアウトは、HTML ブラウザが持つデフォルトのスタイルシートに従い、DOMツリーの各構成要素に対して、ディスプレイ 107 上の表示位置を計算して決定してもよい。

図 52 の説明に戻り、描画部 5203 は、レイアウト 5202 が計算した表示位置に従って、DOMツリーの各構成要素を描画する。図 56 は、図 55 に示す DOMツリーを描画した際のディスプレイ 107 を示す図である。

インタラクション部 5204 は、描画した DV B - H T M L データに含まれるリンクやボタン等に対してユーザが



入力した指示に対応する処理を行う。例えば、DVB-H HTMLデータ内に他のDVB-H HTMLデータへのリンクが定義されているとする。ここで、ユーザが、リンクのクリックを入力部111から入力すると、インタラククション部5204は、リンクに定義されたDVB-H HTMLデータの情報をHTMLマネージャ5205に引き渡す。

HTMLマネージャ5205は、引き渡されたDVB-H HTMLデータの情報に基づいて、DVB-H HTMLデータをダウンロードする。そして、HTMLマネージャ5205は、パーザ5201、レイアウター5202、および描画部5203を用いてDVB-H HTMLデータを解釈・表示する。図53に示すDVB-H HTMLデータ内には、他のDVB-H HTMLデータへのリンクが定義されている。

図56において、ディスプレイ上の文字列“Japan”として代表されるリンク先「dvb:///1.2.1/Japan\_Weather.html」のクリックをユーザが入力すると、インタラククション部5204は、DVB-H HTMLデータの情報「dvb:///1.2.1/Japan\_Weather.html」をHTMLマネージャ5205に引き渡す。ここで、あるリンク先のクリックを入力するとは、そのリンク先をフォーカス5601が選択しているときにOKボタン305を押下することをいう。HTMLマネージャ5205は、DVB-H HTMLデータの情報「dvb:///1.2.1/Japan\_Weather.html」に基づいて、DVB-H HTML

データをダウンロードする。そして、HTML マネージャ 5 2 0 5 は、パーザー 5 2 0 1、レイアウト 5 2 0 2、描画部 5 2 0 3 を用いて DV B-H T M L データを解釈・表示する。図 5 7 は、ユーザが文字列 “J a p a n” と代表されるリンク先をクリックした後にディスプレイ表示される DV B-H T M L データの例を示す図である。

また、例えば、DV B-H T M L データ内に定義されたボタンに、DOM ツリーの構成を変更するスクリプトが定義されているとする。ここで、ユーザがボタンのクリックを入力部 1 1 1 から入力すると、インタラクション部 5 2 0 4 は、パーザー 5 2 0 1 から DV B-H T M L データを受け取り、ボタンに定義されたスクリプトを実行し、DOM ツリーの構成を変更する。この変更に伴い、レイアウト 5 2 0 2 が表示位置を再計算し、描画部 5 2 0 3 は描画をやり直す。また、DOM ツリーを変更したことを、HTML マネージャ 5 2 0 5 に通知する。

図 5 8 に示す DV B-H T M L データ内には、DOM ツリーの構成を変更するスクリプト 5 8 0 1 として “c h a n g e D O M T r e e ( )” (具体的には、例えば、DOM ツリーにおいてテーブル要素を記述したもの) が定義され、ボタン 5 8 0 2 のクリック時にそのスクリプト 5 8 0 1 を実行するよう定義されている。スクリプト 5 8 0 1 において、DOM ツリーの構成を変更するソースコードは省略されている。スクリプトは、例えば、DV B-M H P が規定する DOM (W 3 C が規定する DOM 2 の拡張仕様) 仕様に従うものであっても、DOM 1、2 等の他の仕様に

従うスクリプトであっても実施可能である。

図 5 9 は、図 5 8 に示す D V B - H T M L データに対し  
てパーザー 5 2 0 1 が構築した D O M ツリーの一部を示す  
図である。また、図 6 0 は、レイアウト 5 2 0 2 および  
描画部 5 2 0 3 によって表示されたディスプレイ表示の例  
を示す図である。図 6 0 において、ラベル “詳細情報” 6  
0 0 . 1 に代表されるボタン 5 8 0 2 のクリックをユーザが  
入力すると、インタラクション部 5 2 0 4 は、パーザー 5  
2 0 1 から D V B - H T M L データを受け取る。そして、  
インタラクション部 5 2 0 4 は、ボタン 5 8 0 2 に定義さ  
れたスクリプト 5 8 0 1 を実行して D O M ツリーの構成を  
変更する。また、レイアウト 5 2 0 2 は、表示位置を最  
計算する。描画部 5 2 0 3 は、描画をやり直す。さらに、  
D O M ツリーを変更したことが H T M L マネージャ 5 2 0  
5 に通知される。図 6 1 は、ユーザによるボタンのクリッ  
クに伴う D O M ツリーの変更結果を示す図である。また、  
図 6 2 は、ディスプレイ表示の変更結果の例を示す図であ  
る。

H T M L マネージャ 5 2 0 5 は、放送波中に多重化され  
ている D V B - H T M L データをダウンロードする。そし  
て、H T M L マネージャ 5 2 0 5 は、パーザー 5 2 0 1 、  
レイアウト 5 2 0 2 、および描画部 5 2 0 3 を用いて D  
V B - H T M L データを解釈し、表示する。M H P 1 . 1  
規格によれば、放送波中には、A I T と呼ばれる D V B -  
H T M L データを定義する表が多重化され伝送される。H  
T M L マネージャ 5 2 0 5 は、この A I T を最初にダウン

ロードする。A I Tには、D V B - H T M Lデータをダウンロードするための情報や、D V B - H T M Lデータの名前、D V B - H T M Lデータの制御情報などが含まれる。

図 6 3 は、A I Tの主要部を表した模式図である。図 6 3 において最も左側の列には、D V B - H T M Lデータの I D が記述されている。左から 2 番目の列には、D V B - H T M Lデータの制御情報が記述されている。制御情報には「a u t o s t a r t」、「p r e s e n t」、「k i l l」等がある。「a u t o s t a r t」は、H T M Lブラウザ 7 5 0 が D V B - H T M Lデータを即時に解釈・表示することを意味する。「p r e s e n t」は、自動的に解釈・表示しないことを意味する。「k i l l」は、D V B - H T M Lデータの表示を消すことを意味する。左から 3 番目の列には、D V B - H T M Lデータのデータ名が記述されている。最も右側の列には、D V B - H T M Lデータの優先度が記述されている。複数の D V B - H T M Lデータの表示時に、リソースの競合が発生した場合、優先度の高い D V B - H T M Lデータの表示にリソースが優先的に割り当てられる。ここで、優先度の値が大きいほど優先度が高いこととする。

図 6 3 において、上から 2 番目および 3 番目の行には、D V B - H T M Lデータの情報の組が記述される。上から 2 番目の行において定義される D V B - H T M Lデータについては、I D が「1」であり、制御情報が「a u t o s t a r t」であり、データ名が「天気予報」であり、優先度が「5 4」である。上から 3 番目の行において定義され

る D V B - H T M L データについては、I D が「2」であり、制御情報が「p r e s e n t」であり、データ名が「レジャー情報」であり、優先度が「22」である。

H T M L マネージャ 5 2 0 5 は、図 6 3 に示す A I T を受け取ると、データ名が「天気予報」である D V B - H T M L データをダウンロードし、解釈・表示する。ここで、D V B - M H P 1 . 1 規格が規定する D V B - H T M L データは、「L o a d e d」、「P a u s e d」、「A c t i v e」、「D e s t r o y e d」、および「K i l l e d」という 5 つの状態を有している。

図 6 4 は、D V B - H T M L データの 5 つの状態および状態間の遷移を表す状態遷移図である。H T M L マネージャ 5 2 0 5 が D V B - H T M L データをダウンロードし、1 次記憶部 1 0 9 に格納されると、当該 D V B - H T M L データの状態は「L o a d e d」になる。各状態間を結ぶ矢印は、状態間で可能な遷移を表しており、矢印のない状態間の遷移は発生しない。例えば、「D e s t r o y e d」の状態から「A c t i v e」の状態に遷移することはない。

H T M L マネージャ 5 2 0 5 は、D V B - H T M L データの状態遷移を、(1) 放送波中の A I T の制御情報、(2) D V B - H T M L データの指示、および(3) ナビゲータ 7 2 0 が結合部 7 3 0 を通して送る指示、の 3 通りの指示に従って行う。

A I T の制御情報が「a u t o s t a r t」の場合、H T M L マネージャ 5 2 0 5 は、D V B - H T M L データを

ダウンロードした後、パーザー 3 6 0 2、レイアウト 3 6 0 3、および描画部 3 6 0 4 に指示することで D V B - H T M L データを解釈・表示し、「A c t i v e」状態に遷移させる。A I T は、時間と共に変化する。例えば、A I T が図 6 3 に示す状態から図 6 5 に示す状態へ変化したとする。図 6 5 では、データ名が「天気予報」である D V B - H T M L データの制御情報が「a u t o s t a r t」から「k i l l」に変更されている。このとき、H T M L マネージャ 5 2 0 5 は、D V B - H T M L データの表示状態を「K i l l e d」という状態に遷移させる。

一方、D V B - H T M L データに対するユーザの入力により、D V B - H T M L データが状態遷移を発生させることができる。図 6 6 は、D V B - H T M L データ内に他の D V B - H T M L データへのリンクが定義されている例を示す図である。図 6 7 は、図 6 6 に示す D V B - H T M L データの表示例を示す図である。図 6 7 において、表示 6 7 1 1 がリンク 6 6 0 1 に対応する。ここで、ユーザがリンク 6 6 0 1 に対してクリックを入力部 1 1 1 から入力すると、インタラクション部 5 2 0 4 は、リンクに定義された D V B - H T M L データの情報を H T M L マネージャ 5 2 0 5 に引き渡す。ここで、D V B - H T M L データの情報は図 6 6 を参照して「d v b : / / 1 . 2 . 1 / J a p a n \_ W e a t h e r . h t m l」である。H T M L マネージャ 5 2 0 5 は、引き渡された D V B - H T M L データの情報に基づいて、D V B - H T M L データをダウンロードする。そして、H T M L マネージャ 5 2 0 5 は、パーザ

ー 5 2 0 1、レイアウト 5 2 0 2、および描画部 5 2 0 3 を用いて D V B - H T M L データを解釈・表示する。この処理によって、H T M L マネージャは、元の D V B - H T M L データの状態を「A c t i v e」から「K i l l e d」へと遷移することになる。一方、「d v b : / / 1 . 2 . 1 / J a p a n \_ W e a t h e r . h t m l」という情報に相当する新たな D V B - H T M L データの状態は、「L o a d i n g」から「A c t i v e」へと遷移することになる。図 6 8 は、情報「d v b : / / 1 . 2 . 1 / J a p a n \_ W e a t h e r . h t m l」に相当する新たな D V B - H T M L データの表示例を示す図である。

最後に、ナビゲータ 7 2 0 からの指示によって D V B - H T M L データの表示の状態を遷移する方法を説明する。ナビゲータ 7 2 0 は、共通状態、すなわち、結合部 7 3 0 が規定しているフォーマットエンジンの状態およびフォーマットエンジンが表示可能なデータの状態に基づいて指示を出す。この共通状態は、個別状態、すなわち、H T M L ブラウザ 7 5 0 の H T M L マネージャ 5 2 0 5 が表示する D V B - H T M L データの表示の状態および状態遷移とは異なっている。この共通状態と個別状態との間のギャップを第 2 の変換部 7 5 1 が埋めるのである。第 2 の変換部 7 5 1 は、ナビゲータ 7 2 0 からの指示を、H T M L ブラウザ 7 5 0 が取り扱う状態および状態遷移に変換する。その結果、H T M L マネージャ 5 2 0 5 は、A I T の制御情報や D V B - H T M L データからの指示と同等の指示を受け、D V B - H T M L データの表示の状態を遷移させること

ができる。

第 2 の変換部 7 5 1 は、結合部 7 3 0 からのメッセージを変換して H T M L ブラウザ 7 5 0 に伝え、また、H T M L ブラウザ 7 5 0 の情報を変換して結合部 7 3 0 に伝えることにより、H T M L ブラウザ 7 5 0 の動作を結合部 7 3 0 が規定する状態に適合させる。ここまで、様々なメッセージを、結合部 7 3 0 を通して H T M L ブラウザ 7 5 0 に配送すると記述してきたが、正確には、これらのメッセージは H T M L ブラウザ 7 5 0 ではなく第 2 の変換部 7 5 1 に送信される。第 2 の変換部 7 5 1 が結合部 7 3 0 から「フォーマットエンジン状態要求」メッセージを受け取った場合、第 2 の変換部 7 5 1 は、H T M L ブラウザ 7 5 0 が表示可能な全ての H T M L データの状態に基づいて H T M L ブラウザ 7 5 0 の状態を決定する。そして、第 2 の変換部 7 5 1 は、「フォーマットエンジン状態応答」メッセージを作成し、結合部 7 3 0 へ送る。

図 6 9 は、H T M L ブラウザ 7 5 0 が表示可能な全ての H T M L データの状態と、H T M L ブラウザ 7 5 0 の動作状態との対応を示す変換表の一例を示す図である。図 6 9 において左側の列には、H T M L ブラウザ 7 5 0 が表示可能な全ての H T M L データの状態が記述されている。右側の列には、対応する H T M L ブラウザ 7 5 0 の動作状態が記述されている。ここで、H T M L ブラウザ 7 5 0 の状態は、結合部 7 3 0 が規定した状態、すなわち共通状態である。具体的には、図 2 1 で示した「実行中」、「一時停止中」、「および「停止中」という 3 つの動作状態である。上



から 2 番目から 4 番目の行には、これら 3 つの状態に対応する、H T M L ブラウザ 7 5 0 が表示可能な全ての H T M L データの状態が規定されている。

まず、上から 2 番目の行には、全ての H T M L データの中で 1 つでも「A c t i v e」状態の H T M L データがあることに対して、H T M L ブラウザ 7 5 0 の共通状態として「実行中」が対応付けられている。一般に、「A c t i v e」状態の H T M L データの表示およびユーザとのインタラクションには極小リソースを使用している可能性が高いため、このような対応関係を規定した。

次に、上から 3 番目の行には、「A c t i v e」状態の H T M L データがなく、かつ、全 H T M L データの中で 1 つでも「P a u s e d」状態の H T M L データがあることに対して、H T M L ブラウザ 7 5 0 の共通状態として「一時停止中」が対応付けられている。D V B - M H P 1 . 1 規格によれば、「P a u s e d」状態の H T M L データの表示は、一部のリソースは使用できないと記述されている。よって、このような対応関係を規定した。

次に、上から 4 番目の行には、上から 2 番目および 3 番目の行に示す場合以外の場合に対して、「停止中」が対応付けられている。上から 2 番目および 3 番目の行に示す場合以外の場合とは、具体的には、全ての H T M L データが「L o a d e d」、「D e s t r o y e d」、もしくは「K i l l e d」状態、または読み込みも完了していない状態にある場合である。この場合、H T M L データに対するインタラクション処理は実行されていないので、リソース

を一切使用していない「停止中」に対応付けるのが妥当である。

前述した通り、HTMLブラウザ750のHTMLマネージャ5205は、AITの制御情報の変化やHTMLデータの指示により、HTMLデータの状態を遷移させる。第2の変換部751は、状態変化の通知をHTMLマネージャ5205より受ける。その結果としてHTMLブラウザ750の状態が変化する場合には、第2の変換部751は、図69の変換表を参照して、「フォーマットエンジン状態変化」メッセージを生成して、結合部730に通知する。この場合、第2の変換部751は、1次記憶部109にHTMLブラウザ750の共通状態を保存しておく。そして、HTMLデータの状態が変化した後の共通状態と比較する。なお、第2の変換部751は、HTMLデータの状態の変化をHTMLマネージャ5205から通知されたとき、常に「フォーマットエンジン状態変化」メッセージを生成して、結合部730に通知してもよい。

第2の変換部751が結合部730から「フォーマットエンジン実行」メッセージを受け取った場合、第2の変換部751は、AITに規定された所定のHTMLデータを「Active」状態に遷移させるようにHTMLブラウザ750に指示する。ここで所定のHTMLデータとは、AITに規定されている全てのHTMLデータでもよいし、優先度が最も高いHTMLデータであってもよい。所定のHTMLデータを「Active」状態に遷移させるには、DVB-MHP1.1規格が規定しているorg.d

v b . a p p l i c a i t o n パッケージの機能を利用することができる。状態を変化させるべきHTMLデータのIDを指定した後、遷移させる状態「Active」を指定することによって、対象のHTMLデータの状態を「Active」状態に遷移させることができる。なお、すでに「Active」状態のHTMLデータが存在する場合は、第2の変換部751は何もしないということとしてもよい。

第2の変換部751が結合部730から「フォーマットエンジン停止」メッセージを受け取った場合、第2の変換部751は、AITに規定された全てのHTMLデータを「Killed」状態に遷移させるようにHTMLブラウザ750に指示する。ただし、読み込んでいないHTMLデータに対しては何もしなくてもよい。全てのHTMLデータを「Killed」状態に遷移させるには、DVB-MHP1.1規格が規定しているorg.dvb.applicationパッケージの機能を利用することができる。HTMLデータのIDを指定した後、遷移させる状態「Killed」を指定することで、対象のHTMLデータの状態を「Killed」状態に遷移させることができる。この操作をAITが定義する全HTMLデータに対して行えばよい。

第2の変換部751が結合部730から「フォーマットエンジン一時停止」メッセージを受け取った場合、第2の変換部751は、AITに規定されたHTMLデータの中で「Active」状態のHTMLデータを見つけ、その

H T M L データの状態を「P a u s e d」状態に遷移させるようにH T M L ブラウザ 7 5 0 に指示する。この処理を実現するには、D V B - M H P 1 . 1 規格が規定している o r g . d v b . a p p l i c a i t o n パッケージの機能を利用することができる。H T M L データの I D を指定した後、そのH T M L データの状態を取得する。もし状態が「A c t i v e」であれば、遷移させる状態「P a u s e d」を指定することによって、対象のH T M L データの状態を「P a u s e d」状態に遷移させることができる。この操作をA I T が定義する全てのH T M L データに対して行えばよい。

第 2 の変換部 7 5 1 が結合部 7 3 0 から「アプリケーション・データー一覧要求」メッセージを受け取った場合、第 2 の変換部 7 5 1 は、A I T が定義している全てのH T M L データおよびその状態に基づいて、「アプリケーション・データー一覧応答」メッセージを作成し、結合部 7 3 0 に送る。「アプリケーション・データー一覧応答」メッセージに含めるアプリケーション名は、A I T が規定するアプリケーション名がそのまま使用される。「アプリケーション・データー一覧応答」メッセージに含める状態 I D は、各H T M L データの状態を結合部 7 3 0 が規定する共通状態に変換表を用いて変換することによって作成される。

図 7 0 は、各H T M L データの状態を共通状態に変換するための変換表の一例を示す図である。図 7 0 において左側の列には、D V B - M H P 1 . 1 規格が規定しているH T M L データの状態が記述されている。右側の列には、対

応する共通状態が記述されている。上から2番目の行に示されるように、DVB-MHP1.1規格が規定しているHTMLデータの状態「Active」は、「実行中」という共通状態に対応付けられている。一般に、「Active」状態のHTMLデータの表示およびユーザとのインタラクションは極小リソースを使用する可能性が高いため、このような対応関係を規定した。

また、図70において上から3番目の行に示されるように、DVB-MHP1.1規格が規定しているHTMLデータの状態「Paused」は、「一時停止中」という共通状態に対応付けられている。DVB-MHP1.1規格によれば、「Paused」状態のHTMLデータの表示およびユーザとのインタラクション処理は使用可能なリソースが制限されると記述されている。よって、このような対応関係を規定した。

また、上から4番目の行に示されるように、上から2番目および3番目の行以外の場合のHTMLデータの状態に対しては、「停止中」という共通状態が対応付けられている。上から2番目および3番目の行以外の場合とは、具体的には、HTMLデータが「Loaded」、「Destroyed」、「Killed」状態、または読み込みも完了していない状態にある場合である。この場合、HTMLデータの解釈・表示処理およびユーザとのインタラクション処理は実行されないため、リソースを一切使用していない「停止中」に対応付けるのが妥当である。

今、データ名が「天気予報」であるHTMLデータの状

態が「Active」であり、データ名が「レジャー情報」であるHTMLデータの状態が「Destroyed」であるように、AITにおいて定義されている場合を考える。この場合、第2の変換部751は、「アプリケーション・データー一覧要求」メッセージを受け取ると、図71に示す「アプリケーション・データー一覧応答」メッセージ4700を生成し、結合部730に送信する。

図71は、第2の変換部751が送信するメッセージの具体例を示す図である。図71に示すメッセージ7100は、HTMLブラウザ750からナビゲータ720への「アプリケーション・データ取得応答」である。Source IDフィールド7101には、HTMLブラウザ750を表すサブプログラムIDとして「3」が格納される（図18参照）。Destination IDフィールド7102には、ナビゲータ720を表すサブプログラムIDとして「1」が格納される（図18参照）。Message IDフィールド7103には、「アプリケーション・データ取得応答」を表すメッセージIDとして「12」が格納される（図19参照）。Data Lengthフィールド7104には、データの長さを表す「27」が格納される。アプリケーション数フィールド7105には、HTMLブラウザ750が受け取ったAITに規定されているHTMLデータ数である「2」が格納される。

また、図71において、アプリケーション数フィールド7105には、1つ目のHTMLデータに対するアプリケーション情報フィールド7111と、2つ目のHTMLデ

ータに対するアプリケーション情報フィールド 7 1 1 2 とが含まれている。アプリケーション ID フィールド 7 1 2 1 には、1 つ目の HTML データを表すアプリケーション ID として「1」が格納されている。アプリケーション状態 ID フィールド 7 1 2 2 には、「実行中」を表すアプリケーション状態 ID として「3」が格納されている。この「実行中」は、HTML データの状態「Active」が変換された結果である。アプリケーション名長さフィールド 7 1 2 3 には、アプリケーション名の長さを示す「8」が格納される。アプリケーション名フィールド 7 1 2 4 には、A I T で定義されたデータ名「天気予報」が格納されている。ここで「天気予報」の各文字は 2 バイトコードで表現されており、結果、アプリケーション名長さは、4 文字  $\times$  2 バイト = 8 バイトとなっている。アプリケーション ID フィールド 7 1 2 5 には 2 つ目の HTML データを表すアプリケーション ID として「2」が格納されている。状態 ID フィールド 7 1 2 6 には、「停止中」を表すアプリケーション状態 ID として「3」が格納されている。この「停止中」は、J a v a アプリケーションの動作状態「Destroyed」が変換された結果である。アプリケーション名長さフィールド 7 1 2 7 には、アプリケーション名の長さを示す「12」が格納される。アプリケーション名フィールド 7 1 2 8 には、A I T で定義されたデータ名「レジャー情報」が格納されている。ここで「レジャー情報」の各文字は 2 バイトコードで表現されており、結果、アプリケーション名長さは、6 文字  $\times$  2 バイト = 12 バイト

イトとなっている。

前述した通り、HTMLブラウザ750のHTMLマネージャ5205は、AITの制御情報の変化やHTMLデータの指示によって、HTMLデータの状態を遷移させる。第2の変換部751は、状態変化の通知をHTMLマネージャ5205より受ける。その時、第2の変換部751は、「アプリケーション・データ一覧変化」メッセージを生成して、結合部730に通知する。第2の変換部751が、結合部730から「アプリケーション・データ実行」メッセージを受け取った場合、第2の変換部751は、メッセージのデータフィールド175で指定されるHTMLデータの状態を「Active」状態に遷移させるようにHTMLマネージャ5205に指示する。HTMLデータを「Active」状態に遷移させるには、DVB-MHP1.1規格が規定しているorg.dvb.applicationパッケージの機能を利用することができる。状態を変化させるHTMLデータのIDを指定した後、遷移させる状態「Active」を指定することによって、対象のHTMLデータの状態を「Active」状態に遷移させることができる。なお、すでにHTMLデータが「Active」状態の場合、第2の変換部751は何もしないともようにしてもよい。

第2の変換部751が結合部730から「アプリケーション・データ停止」メッセージを受け取った場合、第2の変換部751は、メッセージのデータフィールド175で指定されるHTMLデータの状態を「Killed」に遷



移させるようにHTMLマネージャ5205に指示する。ただし、読み込んでいないHTMLデータに対しては何もしなくてもよい。HTMLデータを「Killed」状態に遷移させるには、DVB-MHP1.1規格が規定しているorg.dvb.applicationパッケージの機能を利用することができる。HTMLデータのIDを指定した後、遷移させる状態「Killed」を指定することで、対象のHTMLデータの状態を「Killed」状態に遷移させることができる。

第2の変換部751が結合部730から「アプリケーション・データ一時停止」メッセージを受け取った場合、第2の変換部751は、メッセージのデータフィールド175で指定されるHTMLデータの状態を「Paused」に遷移させるようにHTMLマネージャ5205に指示する。この処理を実現するには、DVB-MHP1.1規格が規定しているorg.dvb.applicationパッケージの機能を利用することができる。HTMLデータのIDを指定した後、遷移させる状態「Paused」を指定することで、対象のHTMLデータの状態を「Paused」状態に遷移させることができる。

さらに、第2の変換部751は、結合部730のリソース管理部733よりリソース剥奪の通知を受けてもよい。第2の変換部751は、剥奪されたリソースに応じて、HTMLマネージャ5205にHTMLデータの状態を遷移させることとしてもよい。HTMLデータの表示に不可欠なリソースが剥奪された場合は、全てのHTMLデータの

状態を「K i l l e d」に遷移させる。それ以外のリースの剥奪に対しては、第 2 の変換部 7 5 1 は、何も行わないとしてもよい。

また、リソース剥奪通知は、H T M L ブラウザ 7 5 0 が直接受け取り、対応する処理を行ってもよい。以上で、H T M L ブラウザ 7 5 0 の説明を終了する。

次に、図 7 2 および図 7 3 を用いて、メーラー 7 6 0 について説明する。メーラー 7 6 0 は、電子メールの読み書きを行うためのフォーマットエンジンである。メーラー 7 6 0 は、J a v a ミドルウェア 7 4 0 や H T M L ブラウザ 7 5 0 のように、取り扱うアプリケーションやデータに関する状態を規定していない。メーラー 7 6 0 自身の状態も特に規定がない。ここでは、メーラー 7 6 0 は、実行中および停止中という 2 つの状態を有している考える。ここで、メーラー 7 6 0 は一般的な電子メールソフトウェアの機能を含む。メーラー 7 6 0 自体の機能は既知であるので説明を省略する。

第 3 の変換部 7 6 1 は、結合部 7 3 0 からのメッセージを変換してメーラー 7 6 0 に伝える。また、第 3 の変換部 7 6 1 は、メーラー 7 6 0 の動作状態を変換して結合部 7 3 0 に伝える。これによって、第 3 の変換部 7 6 1 は、メーラー 7 6 0 の動作状態を結合部 7 3 0 が規定する共通状態に適合させる。なお、ここまで、様々なメッセージを、結合部 7 3 0 を通してメーラー 7 6 0 に配送すると記述してきたが、正確には、これらのメッセージはメーラー 7 6 0 ではなく第 3 の変換部 7 6 1 に配送される。

第 3 の変換部 7 6 1 が結合部 7 3 0 から「フォーマットエンジン状態要求」メッセージを受け取った場合、第 3 の変換部 7 6 1 は、メーラー 7 6 0 の動作状態に基づいて「フォーマットエンジン状態応答」メッセージを作成し、結合部 7 3 0 に送る。

図 7 2 は、メーラー 7 6 0 の状態と、結合部 7 3 0 が規定している共通状態との対応を示す変換表の一例を示す図である。図 7 2 において左側の列には、メーラー 7 6 0 の個別状態が記述されている。右側の列には、対応するメーラー 7 6 0 の共通状態が記述されている。共通状態は、具体的には、図 2 1 で示した「実行中」および「停止中」という 2 つの動作状態である。上から 2 番目および 3 番目の行には、これら 2 つの状態に対応する、メーラー 7 6 0 の個別状態が規定されている。

まず、上から 2 番目の行には、メーラー 7 6 0 が起動中であることに対して、メーラー 7 6 0 の共通状態として「実行中」が対応付けられている。一般に、起動中のメーラーはネットワークインターフェース等の極小リソースを使用している可能性が高いため、このような対応関係を規定した。

次に、上から 3 番目の行には、メーラー 7 6 0 が停止中であることに対して、メーラー 7 6 0 の共通状態として「停止中」が対応付けられている。メーラー 7 6 0 が停止しているときは、メーラー 7 6 0 はリソースを一切使用していない。よって、「停止中」に対応付けるのが妥当である。なお、メーラー 7 6 0 には、共通状態「一時停止中」に

対応する個別状態はない。

メーラー 7 6 0 は、不測の事態などが発生すると、メーラー 7 6 0 自身を終了する可能性がある。第 3 の変換部 7 6 1 は、この変化をメーラー 7 6 0 より受ける。このとき、第 3 の変換部 7 6 1 は、「フォーマットエンジン状態変化」メッセージを生成して、結合部 7 3 0 に通知する。第 3 の変換部 7 6 1 が結合部 7 3 0 から「フォーマットエンジン実行」メッセージを受け取った場合、第 3 の変換部 7 6 1 は、メーラー 7 6 0 を起動する。第 3 の変換部 7 6 1 が結合部 7 3 0 から「フォーマットエンジン停止」メッセージを受け取った場合、第 3 の変換部 7 6 1 は、メーラー 7 6 0 を終了させる。第 3 の変換部 7 6 1 が結合部 7 3 0 から「フォーマットエンジン一時停止」メッセージを受け取った場合、第 3 の変換部 7 6 1 は、メーラー 7 6 0 を終了させる。図 7 2 で示すように、メーラー 7 6 0 には「一時停止中」に対応する状態がない。ここでは、「一時停止中」とは、極小リソースを使用しないという意味である（図 2 1 参照）。これを実現するには、メーラー 7 6 0 を終了させるしかない。

第 3 の変換部 7 6 1 が結合部 7 3 0 から「アプリケーション・データ一覧要求」メッセージを受け取った場合、「アプリケーション・データ一覧応答」メッセージを作成し、結合部 7 3 0 に送る。ここで、メーラー 7 6 0 は、取り扱うアプリケーションやデータがないため、アプリケーション数 0 のメッセージを生成する。

図 7 3 は、第 3 の変換部 7 6 1 が生成する「アプリケー

ション・データー一覧応答」メッセージの具体例を示す図である。図 7 3 に示すメッセージ 7 3 0 0 は、メーラー 7 6 0 からナビゲータ 7 2 0 への「アプリケーション・データ取得応答」である。S o u r c e I D フィールド 7 3 0 1 には、メーラー 7 6 0 を表すサブプログラム I D として「4」が格納される。D e s t i n a t i o n I D フィールド 7 3 0 2 には、ナビゲータ 7 2 0 を表すサブプログラム I D として「1」が格納される。M e s s a g e I D フィールド 7 3 0 3 には、「アプリケーション・データ取得応答」を表すメッセージ I D として「12」が格納される。D a t a L e n g t h フィールド 7 3 0 4 には、データの長さを示す「1」が格納される。アプリケーション数フィールド 7 3 0 5 には、「0」が格納される。

第 3 の変換部 7 6 1 が結合部 7 3 0 から「アプリケーション・データ実行」メッセージ、「アプリケーション・データ停止」メッセージあるいは「アプリケーション・データー一時停止」メッセージを受け取った場合、第 3 の変換部 7 6 1 は、何もしない。この理由は、メーラー 7 6 0 は、取り扱うアプリケーション・データの状態を持たないからである。また、第 3 の変換部 7 6 1 は、「アプリケーション・データー一覧変化」メッセージを生成することはない。

さらに第 3 の変換部 7 6 1 は、結合部 7 3 0 のリソース管理部 7 3 3 よりリソース剥奪の通知を受けてもよい。第 3 の変換部 7 6 1 は、剥奪されたリソースに応じて、メーラー 7 6 0 を終了させることとしてもよい。メーラーの実行に不可欠なリソース、例えばネットワークインターフェ

ース等が剥奪された場合は、第3の変換部761は、メーラー760を終了させる。それ以外のリースの剥奪に対しては、第3の変換部761は、何も行わないとしてもよい。

また、リソース剥奪通知は、メーラー760が直接受け取り、対応する処理を行ってもよい。以上で、メーラー760の説明を終了する。また、以上で、情報処理装置の具体的な構成の説明を終了する。

#### (詳細な動作)

次に、図74～図84を用いて、上記の構成例に示したデジタルテレビにおいて前述した第1および第2の動作例の動作を行う場合について説明する。

#### (第1の動作例の詳細な動作)

まず、図74～図81を用いて、第1の動作例の詳細な動作を説明する。図74は、第1の動作例の動作を行う場合におけるデジタルテレビにおける処理の流れを示すフローチャートである。図74において、まず、ナビゲータ720は、フォーマットエンジンの起動要求を受け付ける(ステップS1)。ここで、起動要求は、典型的にはユーザによって指示される。例えば図8に示す状態において、ユーザが入力部111のOKボタン305を押下することによって、Javaミドルウェア740に関する起動要求が指示される。

次に、ナビゲータ720は、各フォーマットエンジンの中から、1つを選択する(ステップS2)。ステップS2で選択したフォーマットエンジンについて、以降のステップS

3 ～ S 6 の処理が行われる。続いて、ナビゲータ 7 2 0 は、ステップ S 2 で選択したフォーマットエンジンに対する「フォーマットエンジン（図では、“F M”と記載する。）状態要求」メッセージを結合部 7 3 0 へ送信する（ステップ S 3）。このメッセージは、結合部 7 3 0 によって当該フォーマットエンジンに対応する変換部へ送信される。

ここで、結合部 7 3 0 の通信部 7 3 1 がメッセージを送信する処理について説明する。図 7 5 は、通信部 7 3 1 が行うメッセージ送信の処理の流れを示すフローチャートである。通信部 7 3 1 は、メッセージを受け取ると（ステップ S 7 5 0 1）、メッセージ中の D e s t i n a t i o n

I D フィールドの値を参照する。D e s t i n a t i o n I D フィールドの値が「0」のとき（ステップ S 7 5 0 2）、通信部 7 3 1 は、ナビゲータ 7 2 0、J a v a ミドルウェア 7 4 0、H T M L ブラウザ 7 7 5、メーカー 7 6 0、および結合部 7 3 0 の状態管理部 7 3 2 にメッセージを送信する（ステップ S 7 5 0 3）。D e s t i n a t i o n I D フィールドの値が「1」のとき（ステップ S 7 5 0 4）、通信部 7 3 1 は、ナビゲータ 7 2 0 にメッセージを送信する（ステップ S 7 5 0 5）。D e s t i n a t i o n I D フィールドの値が「2」のとき（ステップ S 7 5 0 6）、通信部 7 3 1 は、J a v a ミドルウェア 7 4 0 にメッセージを送信する（ステップ S 7 5 0 7）。D e s t i n a t i o n I D フィールドの値が「3」のとき（ステップ S 7 5 0 8）、通信部 7 3 1 は、H T M L ブラウザ 7 7 5 にメッセージを送信する（ステップ S 7 5 0

9)。Destination IDフィールドの値が「4」のとき（ステップS7510）、通信部731は、メーカー760にメッセージを送信する（ステップS7511）。Destination IDフィールドの値が「5」のとき（ステップS7512）、通信部731は、結合部730の状態管理部732にメッセージを送信する（ステップS7513）。以上の処理によって、各サブプログラムからのメッセージは、適切なサブプログラムへ送信されることとなる。通信部731は、メッセージを受け取る度に、上記処理を行う。

次に、ステップS3の「フォーマットエンジン状態要求」メッセージを受信した際の各変換部の処理の流れについて説明する。

図76は、第1の変換部741が「フォーマットエンジン状態要求」メッセージを受け取ったときの処理の流れを示すフローチャートである。第1の変換部741が「フォーマットエンジン状態要求」メッセージを受け取ると（ステップS7601）、第1の変換部741は、「Active」状態のJavaアプリケーションがあるかどうかを調べる（ステップS7602）。「Active」状態のJavaアプリケーションがある場合、第1の変換部741は、Javaミドルウェア740が「実行中」であることを示す「フォーマットエンジン状態応答」メッセージを作成する（ステップS7603）。一方、「Active」状態のJavaアプリケーションがない場合、第1の変換部741は、「Paused」状態のJavaアプリケ



ーションがあるかどうかを調べる（ステップ S 7 6 0 4）。「P a u s e d」状態の J a v a アプリケーションがある場合、第 1 の変換部 7 4 1 は、J a v a ミドルウェア 7 4 0 が「一時停止中」であることを示す「フォーマットエンジン状態応答」メッセージを作成する（ステップ S 7 6 0 5）。一方、「P a u s e d」状態の J a v a アプリケーションがない場合、第 1 の変換部 7 4 1 は、J a v a ミドルウェア 7 4 0 が「停止中」である「フォーマットエンジン状態応答」メッセージを作成する（ステップ S 7 6 0 6）。ステップ S 7 6 0 3、S 7 6 0 5、または S 7 6 0 6 の後、第 1 の変換部 7 4 1 は、作成した「フォーマットエンジン状態応答」メッセージを結合部 7 3 0 に送信する（ステップ S 7 6 0 7）。

なお、「フォーマットエンジン状態要求」メッセージを受け取った場合の第 2 の変換部 7 5 1 における処理の流れは、図 7 6 のフローチャートに準ずる。

図 7 7 は、第 3 の変換部 7 7 1 が「フォーマットエンジン状態要求」メッセージを受け取ったときの処理の流れを示すフローチャートである。第 3 の変換部 7 7 1 が「フォーマットエンジン状態要求」メッセージを受け取ると（ステップ S 7 7 0 1）、第 3 の変換部 7 7 1 は、メーラー 7 7 0 が起動しているかどうかを調べる（ステップ S 7 7 0 2）。メーラーが起動している場合、第 3 の変換部 7 7 1 は、メーラー 7 7 0 が「実行中」であることを示す「フォーマットエンジン状態応答」メッセージを作成する（ステップ S 7 7 0 3）。一方、メーラーが起動していない場合

、第 3 の変換部 771 は、メーラー 770 が「停止中」であることを示す「フォーマットエンジン状態応答」メッセージを作成する（ステップ S 7704）。ステップ S 7703 または S 7704 の後、第 3 の変換部 771 は、作成した「フォーマットエンジン状態応答」メッセージを結合部 730 に配送する（ステップ S 7705）。

以上、図 76 および図 77 に示した処理によって、ナビゲータ 720 に「フォーマットエンジン状態応答」メッセージが返ってくる。図 74 の説明に戻り、ステップ S 3 の次に、ナビゲータ 720 は、「フォーマットエンジン状態応答」メッセージを受信する（ステップ S 4）。続いて、ナビゲータ 720 は、受信したメッセージに基づいて、ステップ S 2 で選択したフォーマットエンジンが実行中であるか否かを判定する（ステップ S 5）。

ステップ S 5 において、フォーマットエンジンが実行中でないと判定された場合、ナビゲータ 720 は、ステップ S 6 の処理をスキップし、ステップ S 7 の処理を行う。一方、フォーマットエンジンが実行中であると判定された場合、ナビゲータ 720 は、当該フォーマットエンジンに対する「フォーマットエンジン停止」メッセージを結合部 730 へ送信する（ステップ S 6）。このメッセージは、当該フォーマットエンジンに対応する変換部へ結合部 403 によって送信される。

次に、ステップ S 6 の「フォーマットエンジン停止」メッセージを受信した際の各変換部の処理の流れについて説明する。

図 7 8 は、第 1 の変換部 7 4 1 が、「フォーマットエンジン停止」メッセージを受け取った際の処理の流れを表すフローチャートである。第 1 の変換部 7 4 1 が「フォーマットエンジン停止」メッセージを受け取ると（ステップ S 7 8 0 1）、第 1 の変換部 7 4 1 は、A I T から J a v a アプリケーションを 1 つ選択する（ステップ S 7 8 0 2）。続いて、第 1 の変換部 7 4 1 は、選択した J a v a アプリケーションの状態が「D e s t r o y e d」であるか、あるいは読み込む前であるかを調べる（ステップ S 7 8 0 3）。選択した J a v a アプリケーションの状態が「D e s t r o y e d」であるか、あるいは読み込む前のいずれかでもない場合、第 1 の変換部 7 4 1 は、選んだ J a v a アプリケーションの状態を「D e s t r o y e d」に遷移させる（ステップ S 7 8 0 4）。選択した J a v a アプリケーションの状態が「D e s t r o y e d」であるか、あるいは読み込む前のいずれかである場合、第 1 の変換部 7 4 1 は、ステップ S 7 8 0 4 の処理をスキップし、ステップ S 7 8 0 5 の処理を行う。すなわち、第 1 の変換部 7 4 1 は、ステップ S 7 8 0 2 において全ての J a v a アプリケーションを選択したか否かを判定する。1 つでも選択していない J a v a アプリケーションがある場合、第 1 の変換部 7 4 1 は、ステップ S 7 8 0 2 の処理を行う。そして、第 1 の変換部 7 4 1 は、ステップ S 7 8 0 2 ～ S 7 8 0 5 の処理を繰り返す。一方、全ての J a v a アプリケーションを選択した場合、第 1 の変換部 7 4 1 は、図 7 8 の処理を終了する。以上のように、第 1 の変換部 7 4 1 は、ス

ステップ S 7 8 0 2 ～ステップ S 7 8 0 4 までの処理を全ての J a v a アプリケーションに対して実施する。

図 7 9 は、第 2 の変換部 7 5 1 が、「フォーマットエンジン停止」メッセージを受け取った際の処理の流れを示すフローチャートである。第 2 の変換部 7 5 1 が「フォーマットエンジン停止」メッセージを受け取ると（ステップ S 7 9 0 1）、第 2 の変換部 7 5 1 は、A I T から H T M L データを 1 つ選択する（ステップ S 7 9 0 2）。続いて、第 2 の変換部 7 5 1 は、選択した H T M L データの状態が「K i l l e d」であるか、あるいは読み込む前であるかを調べる（ステップ S 7 9 0 3）。選択した H T M L データの状態が「K i l l e d」であるか、あるいは読み込む前のいずれかでもない場合、第 2 の変換部 7 5 1 は、選んだ H T M L データの状態を「D e s t r o y e d」に遷移させる（ステップ S 7 9 0 4）。選択した H T M L データの状態が「K i l l e d」であるか、あるいは読み込む前のいずれかである場合、第 2 の変換部 7 5 1 は、ステップ S 7 9 0 4 の処理をスキップし、ステップ S 7 9 0 5 の処理を行う。すなわち、第 2 の変換部 7 5 1 は、ステップ S 7 9 0 2 ～ステップ S 7 9 0 4 までの処理を全ての H T M L データに対して実施する（ステップ S 7 9 0 5）。

図 8 0 は、第 3 の変換部 7 6 1 が、「フォーマットエンジン停止」メッセージを受け取った際の処理の流れを示すフローチャートである。第 3 の変換部 7 6 1 が「フォーマットエンジン停止」メッセージを受け取ると（ステップ S 8 0 0 1）、第 3 の変換部 7 6 1 は、メーラー 7 6 0 が起

動しているかどうかを調べる（ステップ S 8 0 0 2）。メーラー 7 6 0 が起動していれば、第 3 の変換部 7 6 1 は、メーラー 7 6 0 を終了して（ステップ S 8 0 0 3）、図 8 0 に示す処理を終了する。一方、メーラー 7 6 0 が起動していなければ、第 3 の変換部 7 6 1 は、ステップ S 8 0 0 3 の処理をスキップして図 8 0 に示す処理を終了する。

以上、図 7 8 ～図 8 0 に示した処理によって、「実行中」の動作状態であったフォーマットエンジンが終了される。図 7 4 の説明に戻り、ステップ S 5 またはステップ S 6 の次に、ナビゲータ 7 2 0 は、ステップ S 2 において、起動要求の対象となっているフォーマットエンジンを除く全てのフォーマットエンジンを選択したか否かを判定する（ステップ S 7）。1 つでも選択していないフォーマットエンジンがある場合、ナビゲータ 7 2 0 は、ステップ S 2 の処理を行う。そして、ナビゲータ 7 2 0 は、ステップ S 2 ～ S 7 の処理を繰り返す。一方、全てのフォーマットエンジンを選択した場合、ナビゲータ 7 2 0 は、起動要求の対象となっているフォーマットエンジンに対する「フォーマットエンジン実行」メッセージを結合部 7 3 0 へ送信する（ステップ S 8）。その後、ナビゲータ 7 2 0 は、図 7 4 の処理を終了する。

次に、ステップ S 8 の「フォーマットエンジン実行」メッセージを受信した際の各変換部の処理の流れについて説明する。

図 8 1 は、第 1 の変換部 7 4 1 が、「フォーマットエンジン実行」メッセージを受け取った際の処理の流れを示す

フローチャートである。第 1 の変換部 7 4 1 が「フォーマットエンジン実行」メッセージを受け取ると（ステップ S 8 1 0 1）、第 1 の変換部 7 4 1 は、実行すべき J a v a アプリケーションを決定する（ステップ S 8 1 0 2）。この決定は、例えば、A I T から最も優先度の高い J a v a アプリケーションを選ぶことによって決定される。続いて、第 1 の変換部 7 4 1 は、ステップ S 8 1 0 3 において決定した J a v a アプリケーションの動作状態が「A c t i v e」であるか否かを判定する（ステップ S 8 1 0 3）。当該 J a v a アプリケーションの状態が「A c t i v e」でなければ、第 1 の変換部 7 4 1 は、当該 J a v a アプリケーションの状態を「A c t i v e」に遷移させ（ステップ S 8 1 0 4）、図 8 1 に示す処理を終了する。一方、当該 J a v a アプリケーションの状態が「A c t i v e」であれば、第 1 の変換部 7 4 1 は、ステップ S 8 1 0 4 の処理をスキップし、図 8 1 に示す処理を終了する。

なお、「フォーマットエンジン実行」メッセージを受け取った場合の第 2 の変換部 7 5 1 における処理の流れは、図 8 1 のフローチャートに準ずる。

また、「フォーマットエンジン実行」メッセージを受け取った場合の第 3 の変換部 7 6 1 における処理の流れは、図 8 0 のフローチャートに準ずる。

以上のように、図 7 4 に示すステップ S 8 において送信される「フォーマットエンジン実行」メッセージによって、起動要求の対象であるフォーマットエンジンが起動される。また、その他のフォーマットエンジン（起動要求の対

象でないフォーマットエンジン)は「実行中」の状態でなくなるので、極小リソースが競合することを回避することができる。

なお、図74のステップS6では、ナビゲータ720は「フォーマットエンジン停止」メッセージを送信するものとしたが、ナビゲータ720は、「フォーマットエンジン一時停止」メッセージを送信してもよい。この場合も、上記その他のフォーマットエンジン(起動要求の対象でないフォーマットエンジン)は「実行中」の状態でなくなるので、極小リソースが競合することを回避することができる。

次に、「フォーマットエンジン一時停止」メッセージを受信した際の各変換部の処理の流れについて説明する。

図82は、第1の変換部741が、「フォーマットエンジン一時停止」メッセージを受け取った際の処理の流れを表すフローチャートである。第1の変換部741が「フォーマットエンジン一時停止」メッセージを受け取ると(ステップS8201)、第1の変換部741は、A I TからJ a v aアプリケーションを1つ選択する(ステップS8202)。続いて、第1の変換部741は、選択したJ a v aアプリケーションの動作状態が「A c t i v e」であるか否かを判定する(ステップS8203)。選択したJ a v aアプリケーションの状態が「A c t i v e」である場合、第1の変換部741は、選んだJ a v aアプリケーションの状態を「P a u s e d」に遷移させる(ステップS8204)。選択したJ a v aアプリケーションの状態

が「Active」でない場合、第1の変換部741は、ステップS8204の処理をスキップし、ステップS8205の処理を行う。すなわち、第1の変換部741は、ステップS8202～ステップS8204までの処理を全てのJavaアプリケーションに対して実施する（ステップS8205）。

なお、「フォーマットエンジン一時停止」メッセージを受け取った場合の第2の変換部751における処理の流れは、図82のフローチャートに準ずる。

また、「フォーマットエンジン一時停止」メッセージを受け取った場合の第3の変換部761における処理の流れは、「フォーマットエンジン停止」メッセージを受け取った場合と同様である。

（第2の動作例の詳細な動作）

次に、第2の動作例の詳細な動作を説明する。図83は、第2の動作例の動作を行う場合におけるデジタルテレビにおける処理の流れを示すフローチャートである。図83において、まず、ナビゲータ720は、フォーマットエンジンの起動要求を受け付ける（ステップS11）。ステップS11の処理は、第1の動作例におけるステップS1と同様である。

次に、ナビゲータ720は、起動要求の対象であるフォーマットエンジンに対する「フォーマットエンジン実行」メッセージを結合部733へ送信する（ステップS12）。結合部733を介して当該メッセージを受け取った変換部における処理は、上述した第1の動作例と同様である。



ここで、各フォーマットエンジンは、「フォーマットエンジン実行」メッセージに応じて起動した後、必要に応じてリソースの利用をライブラリ 7 1 1 に対して要求する。リソースの利用要求を行うか否かは、各フォーマットエンジン毎に予め定められている。以下では、フォーマットエンジンが極小リソースの利用要求を行ったものとして説明する。なお、フォーマットエンジンが極小リソースの利用要求を行わない場合は、フォーマットエンジンはそのまま動作を続ける。

ステップ S 1 2 の次に、ライブラリ 7 1 1 は、起動したフォーマットエンジンから極小リソースの利用要求を受け付ける（ステップ S 1 3）。なお、この段階では、当該フォーマットエンジンに対して当該極小リソースの利用が許可されたわけではない。続いて、ライブラリ 7 1 1 は、極小リソースの利用要求が重複しているか否かを判定する（ステップ S 1 4）。ここで、「極小リソースの利用要求が重複する」とは、単一の極小リソースに対して複数の利用要求があったことを意味する。従って、異なる 2 つの極小リソースの各々に対して利用要求があっても、極小リソースの利用要求が重複したことはない。以下、ステップ S 1 4 における判定処理を詳細に説明する。

ステップ S 1 4 において、ライブラリ 7 1 1 は、起動要求を行っているフォーマットエンジンをフォーマットエンジン特定部 3 9 0 5 に問い合わせる。この問い合わせに応じて、フォーマットエンジン特定部 3 9 0 5 は、プロセス記憶部 3 9 0 1 を参照することによって、起動要求を行っ

ているフォーマットエンジンを特定する。そして、フォーマットエンジン特定部 3905 は、特定したフォーマットエンジンをライブラリ 711 に通知する。なお、極小リソースをすでに利用しているフォーマットエンジンはすでに特定されている。従って、ライブラリ 711 は、極小リソースをすでに利用しているフォーマットエンジン（これがない場合は重複しないと判定する。）と、フォーマットエンジン特定部 3905 から通知されたフォーマットエンジンとによって、極小リソースの利用要求が重複しているか否かを判定することができる。

ステップ S14 において、利用要求が重複していない場合、ライブラリ 711 は、利用要求を行ったフォーマットエンジンに対して極小リソースの利用を許可し（ステップ S19）、図 83 に示す処理を終了する。

一方、ステップ S14 において、利用要求が重複している場合、ライブラリ 711 は、優先度情報を取得する（ステップ S15）。具体的には、リソース管理部 733 の優先度情報提供部 3906 に対して、優先度情報の取得を要求する。ここで、優先度情報とは、優先度格納部 3902 に格納されている優先度と、最新起動記憶部 3903 に記憶されている最新起動情報とを含む概念である。つまり、優先度情報提供部 3906 は、ライブラリ 711 からの要求に対して、優先度格納部 3902 に格納されている優先度と、最新起動記憶部 3903 に記憶されている最新起動情報とを送信する。

ライブラリ 711 は、優先度情報提供部 3906 から送

信されてきた情報を用いて、利用を許可するフォーマットエンジンを決定する（ステップ S 1 6）。このステップ S 1 6 によって、図 6 に示す許可決定部 6 1 の機能が実現されることになる。なお、ここでは、ステップ S 1 6 の処理はライブラリが行うこととしたが、利用を許可するフォーマットエンジンを優先度情報提供部 3 9 0 6 が決定し、決定したフォーマットエンジンをライブラリ 7 1 1 へ通知するようにしてもよい。

ステップ S 1 6 の処理は、例えば以下のように行われる。なお、ここでは、ステップ S 1 3 において起動要求を行ったフォーマットエンジンをフォーマットエンジン A とし、極小リソースをすでに利用していたフォーマットエンジンをフォーマットエンジン B と呼ぶ。

ライブラリ 7 1 1 は、まず、最新起動情報に基づいて、ユーザが最近起動したフォーマットエンジンがフォーマットエンジン A であるか否かを判定する。そして、ユーザが最近起動したフォーマットエンジンがフォーマットエンジン A であれば、ライブラリ 7 1 1 は、極小リソースの利用を許可するフォーマットエンジンをフォーマットエンジン A に決定する。一方、ユーザが最近起動したフォーマットエンジンがフォーマットエンジン A でなければ、ライブラリ 7 1 1 は、ユーザが最近起動したフォーマットエンジンがフォーマットエンジン B であるか否かを判定する。そして、ユーザが最近起動したフォーマットエンジンがフォーマットエンジン B であれば、ライブラリ 7 1 1 は、極小リソースの利用を許可するフォーマットエンジンをフォーマ

ットエンジン B に決定する。すなわち、ライブラリ 7 1 1 は、極小リソースの利用を許可するフォーマットエンジンを、ユーザが最近起動したフォーマットエンジンに決定する。

さらに、ユーザが最近起動したフォーマットエンジンがフォーマットエンジン A でもフォーマットエンジン B でもない場合、ライブラリ 7 1 1 は、優先度情報記憶部 3 6 0 2 に記憶されている情報を用いて極小リソースの利用を許可するフォーマットエンジンを決定する。すなわち、ライブラリ 7 1 1 は、極小リソースの利用を許可するフォーマットエンジンを、優先度情報記憶部 3 6 0 2 に記憶されている優先度が高い方のフォーマットエンジンに決定する。

ステップ S 1 6 の次に、ライブラリ 7 1 1 は、ステップ S 1 6 において決定したフォーマットエンジンに対して極小リソースの利用を許可する（ステップ S 1 7）。続いて、ライブラリ 7 1 1 は、ステップ S 1 6 において決定したフォーマットエンジンでない方のフォーマットエンジンに対してリソースが剥奪された旨の通知を行う（ステップ S 1 8）。具体的には、ライブラリ 7 1 1 は、リソース剥奪通知を当該フォーマットエンジンに送信するように、リソース管理部 7 3 3 のリソース剥奪通知部 3 9 0 7 に要求する。これに応じてリソース剥奪通知部 3 9 0 7 がリソース剥奪通知を当該フォーマットエンジンに送信する。ステップ S 1 8 の後、ライブラリ 7 1 1 は、図 8 3 に示す処理を終了する。

以上の処理によって、極小リソースの利用が許可されな

かったフォーマットエンジンに対応する変換部にリソース剥奪通知が送られる。変換部は、このリソース剥奪通知に応じて、以下の処理を行う。

図 8 4 は、リソース剥奪通知を受け取った変換部における処理の流れを示すフローチャートである。なお、図 8 4 に示す処理は、変換部が行うこととするが、フォーマットエンジンが同じ動作を行ってもよい。まず、変換部は、剥奪されたリソースのリソース ID をリソース剥奪通知部 3 9 0 7 から受け取る（ステップ S 8 4 0 1）。次に、変換部は、フォーマットエンジンが継続して実行可能か否かを判定する（ステップ S 8 4 0 2）。ここで、「フォーマットエンジンが継続して実行可能」とは、「リソース（剥奪されたリソース）がなくても実行可能」という意味である。ステップ S 8 4 0 2 において、フォーマットエンジンが継続実行可能な場合、変換部は、そのまま図 8 4 に示す処理を終了する。このとき、リソースが剥奪されたフォーマットエンジンは実行されたままである。

一方、ステップ S 8 4 0 2 において、フォーマットエンジンが継続実行不可能な場合、変換部は、一時停止状態にすれば実行可能か否かを判定する（ステップ S 8 4 0 3）。ステップ S 8 4 0 3 において、フォーマットエンジンが継続実行不可能であれば、変換部は、フォーマットエンジンを停止する（ステップ S 8 4 0 4）。一方、フォーマットエンジンが継続実行可能であれば、変換部は、フォーマットエンジンを一時停止する（ステップ S 8 4 0 5）。

なお、図 8 4 では、停止したり一時停止したりする対象

をフォーマットエンジンとしている。ここで、フォーマットエンジンが実行するアプリケーションや表示するデータ（上記のJavaアプリケーションやHTMLデータ）に状態が規定されている場合、フォーマットエンジンの動作状態を変更するだけでなく、これらのアプリケーションやデータの状態を変更するようにしてもよい。なお、図84で記載した状態は、共通状態である。変換部は、共通状態の変更をフォーマットの動作状態に応じて適切に変換し、フォーマットエンジンの状態を遷移させる。

なお、図83では、ライブラリ711は、優先度情報として、優先度格納部3902に格納されている優先度と、最新起動記憶部3903に記憶されている最新起動情報とを用いてステップS16における決定を行った。ここで、ライブラリ711は、まず最新起動情報のみを取得し、ユーザが最近起動したフォーマットエンジンが上記フォーマットエンジンAでもフォーマットエンジンBでもないとわかった後で、優先度格納部3902に格納されている優先度を取得してもよい。また、ライブラリ711は、優先度格納部3902に格納されている優先度のみを用いてステップS16における決定を行ってもよい。以上で、第2の動作例の詳細な動作の説明を終了する。

（その他の動作例）

なお、上記の構成例では、図74～図84に示したメッセージの他にも、種々のメッセージのやり取りが行われる。以下、図74～図84に示したメッセージ以外のメッセージをやり取りする場合の変換部の処理を説明する。

図 8 5 は、第 1 の変換部 7 4 1 がアプリケーションマネージャ 4 5 0.3 から J a v a アプリケーションの状態変化通知を受けた際の処理の流れを示すフローチャートである。第 1 の変換部 7 4 1 がアプリケーションマネージャ 4 5 0.3 から J a v a アプリケーションの状態変化の通知を受けると（ステップ S 8 5 0 1）、第 1 の変換部 7 4 1 は、J a v a アプリケーションの動作状態に基づいて、J a v a ミドルウェア 7 4 0 の共通状態を決定する（ステップ S 8 5 0 2）。さらに、第 1 の変換部 7 4 1 は、1 次記憶部 1 0 9 に保存している変化前の J a v a ミドルウェア 7 4 0 の共通状態と、ステップ S 8 5 0 2 で決定した J a v a ミドルウェア 7 4 0 の共通状態とを比較し、変化前後で共通状態が変化したか否かを判定する（ステップ S 8 5 0 3）。判定の結果、変化した場合、第 1 の変換部 7 4 1 は、「フォーマットエンジン状態変化」メッセージを作成し、結合部 7 3 0 に送信する（ステップ S 8 5 0 4）。最後に、第 1 の変換部 7 4 1 は、状態が変化した J a v a アプリケーションに関して、「アプリケーション・データー一覧変化」メッセージを作成し、結合部 7 3 0 に送信する（ステップ S 8 5 0 5）。

なお、第 2 の変換部 7 5 1 が H T M L マネージャ 5 2 0.5 から H T M L データの状態変化通知を受けた際の処理の流れは、図 8 5 に示す処理に準ずる。

図 8 6 は、第 1 の変換部 7 4 1 が「アプリケーション・データー一覧要求」メッセージを受け取った際の処理の流れを示すフローチャートである。第 1 の変換部 7 4 1 が「ア

アプリケーション・データー一覧要求」メッセージを受け取ると（ステップ S 8 6 0 1）、第 1 の変換部 7 4 1 は、A I T から J a v a アプリケーションの一覧を取得する（ステップ S 8 6 0 2）。次に、第 1 の変換部 7 4 1 は、各 J a v a アプリケーションの状態を J a v a ミドルウェア 7 4 0 から取得する（ステップ S 8 6 0 3）。第 1 の変換部 7 4 1 は、取得した各 J a v a アプリケーションの状態を、アプリケーション・データーの共通状態に変換する（ステップ S 8 6 0 4）。最後に、第 1 の変換部 7 4 1 は、「アプリケーション・データー一覧応答」メッセージを作成し、結合部 7 3 0 に送信する（ステップ S 8 6 0 5）。

なお、第 2 の変換部 7 5 1 が「アプリケーション・データー実行」メッセージを受け取った際の処理の流れは、図 8 6 に示す処理に準ずる。

図 8 7 は、第 1 の変換部 7 4 1 が、「アプリケーション・データー実行」メッセージを受け取った際の処理の流れを示すフローチャートである。第 1 の変換部 7 4 1 が「アプリケーション・データー実行」メッセージを受け取ると（ステップ S 8 7 0 1）、第 1 の変換部 7 4 1 は、「アプリケーション・データー実行」メッセージで指定された J a v a アプリケーションの動作状態が「A c t i v e」か否かを判定する（ステップ S 8 7 0 2）。判定の結果、当該 J a v a アプリケーションの状態が「A c t i v e」でない場合、第 1 の変換部 7 4 1 は、指定された J a v a アプリケーションの動作状態を「A c t i v e」に遷移させる（ステップ S 8 7 0 3）。一方、当該 J a v a アプリケーション



ンの動作状態が「Active」である場合、第1の変換部741は、図87に示す処理を終了する。

なお、第2の変換部751が「アプリケーション・データ実行」メッセージを受け取った際の処理の流れは、図87に示す処理に準ずる。

図88は、第1の変換部741が、「アプリケーション・データ停止」メッセージを受け取った際の処理の流れを示すフローチャートである。第1の変換部741が「アプリケーション・データ停止」メッセージを受け取ると（ステップS8801）、第1の変換部741は、「アプリケーション・データ停止」メッセージで指定されたJavaアプリケーションの動作状態が「Destroyed」であるか否かを判定する（ステップS8802）。判定の結果、当該Javaアプリケーションの状態が「Destroyed」でない場合、第1の変換部741は、指定されたJavaアプリケーションの動作状態を「Destroyed」に遷移させる（ステップS8803）。一方、当該Javaアプリケーションの動作状態が「Destroyed」である場合、第1の変換部741は、図88に示す処理を終了する。

なお、第2の変換部751が「アプリケーション・データ停止」メッセージを受け取った際の処理の流れは、図88に示す処理に準ずる。

図89は、第1の変換部741が、「アプリケーション・データ一時停止」メッセージを受け取った際の処理の流れを示すフローチャートである。第1の変換部741が「

アプリケーション・データー時停止」メッセージを受け取ると（ステップ S 8 9 0 1）、第 1 の変換部 7 4 1 は、「アプリケーション・データー時停止」メッセージで指定された J a v a アプリケーションの状態が「A c t i v e」であるか否かを判定する（ステップ S 8 9 0 2）。判定の結果、J a v a アプリケーションの状態が「A c t i v e」である場合、第 1 の変換部 7 4 1 は、指定された J a v a アプリケーションの状態を「P a u s e d」に遷移させる（ステップ S 8 9 0 3）。一方、当該 J a v a アプリケーションの動作状態が「A c t i v e」でない場合、第 1 の変換部 7 4 1 は、図 8 9 に示す処理を終了する。

なお、第 2 の変換部 7 5 1 が「アプリケーション・データー時停止」メッセージを受け取った際の処理の流れは、図 8 9 に示す処理に準ずる。

図 9 0 は、第 3 の変換部 7 6 1 がメーラー 7 6 0 が終了したことの通知をメーラー 7 6 0 から受けた際の処理の流れを示すフローチャートである。第 3 の変換部 7 6 1 がメーラー 7 6 0 が終了したことの通知をメーラー 7 6 0 から受けると（ステップ S 9 0 0 1）、第 3 の変換部 7 6 1 は、「フォーマットエンジン状態変化」メッセージを作成し、結合部 7 3 0 に送信する（ステップ S 9 0 0 2）。

図 9 1 は、結合部 7 3 0 が「フォーマットエンジン状態変化」メッセージを受け取った場合の結合部 7 3 0 の状態管理部 7 3 2 の処理の流れを示すフローチャートである。まず、結合部 7 3 0 は、「フォーマットエンジン状態変化」メッセージを受け取る（ステップ S 9 1 0 1）。次に、

結合部 730 は、受け取ったメッセージ内の S o u r c e

I D フィールドを参照することによって、状態が変化したフォーマットエンジンを特定し、特定したフォーマットエンジンに対する「フォーマットエンジン状態要求」メッセージを送信する（ステップ S 9 1 0 2）。その結果、結合部 730 の状態管理部 732 は、「フォーマットエンジン状態応答」メッセージを受け取り（ステップ S 9 1 0 3）、フォーマットエンジンの状態を 1 次記憶部 109 に記憶する（ステップ S 9 1 0 4）。

図 9 2 は、結合部 730 が「アプリケーション・データ一覧変化」メッセージを受け取った場合の結合部 730 の状態管理部 732 の処理の流れを示すフローチャートである。まず、結合部 730 は、「アプリケーション・データ一覧変化」メッセージを受け取る（ステップ S 9 2 0 1）。次に、結合部 730 は、受け取ったメッセージ内の S o u r c e I D フィールドを参照することによって、状態が変化したアプリケーションを実行またはデータを表示しているフォーマットエンジンを特定し、特定したフォーマットエンジンに対する「アプリケーション・データ一覧要求」メッセージを送る（ステップ S 9 2 0 2）。その結果、結合部 730 の状態管理部 732 は、「アプリケーション・データ一覧応答」メッセージを受け取り（ステップ S 9 2 0 3）、アプリケーション・データの状態を 1 次記憶部 109 に記憶する。

なお、以上において、ナビゲータ 720 が状態管理部 732 の機能を有することによって、状態管理部 732 を結

合部 7 3 0 から削除してもよい。このような構成にすると、ナビゲータ 7 2 0 が全てのフォーマットエンジンの状態を管理することになる。

また、本構成例にいて、各フォーマットエンジンは、送られてきたメッセージの発信元に対して、何ら制限をかけない。従って、フォーマットエンジンは、他のフォーマットエンジンの動作状態や、フォーマットエンジンが実行しているアプリケーションや、表示しているデータの状態を変化させることが可能である。例えば、J a v a ミドルウェア 7 4 0 が、H T M L ブラウザ 7 5 0 に対して、「フォーマットエンジン実行」メッセージを送信することによって、H T M L ブラウザ 7 5 0 は停止させることができることは明らかである。

また、本構成例では、R O M 1 1 0 が保存する内容を 2 次記憶部 1 0 8 が保存することで、R O M 1 1 0 を用いない構成とすることも可能である。また、2 次記憶部 1 0 8 は、複数のサブ 2 次記憶部で構成し、個々のサブ 2 次記憶部が異なる情報を保存する構成としてもよい。例えば、あるサブ 2 次記憶部は状態管理部 7 3 2 が記憶するフォーマットエンジンの状態を記憶し、別のサブ 2 次記憶部は第 1 の変換部 7 4 1 が記憶する J a v a ミドルウェア 7 4 0 の状態を記憶し、さらに別のサブ 2 次記憶部は、第 2 の変換部 7 5 1 が記憶する H T M L ブラウザ 7 5 0 の状態を記憶するようにしてもよい。このように、各記憶部を詳細に分割することが可能である。

以上のように、本実施形態によれば、複数のフォーマッ

トエンジンを結合する際、結合部 730 とフォーマットエンジンとを繋ぐ変換部を用いることによって、個々のフォーマットエンジンの実装を大きく改造する必要がない。そのため、少ない工数で複数のフォーマットエンジンを結合できる。

また、結合部 730 が規定する共通状態を用いることによって、結合するフォーマットエンジンが増えた場合であっても、ナビゲータ 720 は、メッセージの送り先を増やすだけよく、追加されたフォーマットエンジンに容易に対応することができる。

また、共通状態を用いることによって、ナビゲータ 720 および結合部 730 は、複数のフォーマットエンジンの状態を容易に把握できる。従って、複数のフォーマットエンジンの管理を容易に行うことができる。具体的には、複数のフォーマットエンジンを同時に制御することが容易になる。

図 93 は、フォーマットエンジンを実行しても、他のフォーマットエンジンに大きな影響を与えない状況の組み合わせを示す図である。図 93 に示すように、全てのフォーマットエンジンが停止中あるいは一時停止中ということは、極小リソースを使用しているフォーマットエンジンがないことを意味する。従って、図 93 に示す状況にある場合、任意のフォーマットエンジンを起動することができる。例えば図 93 に示す状況においては、Java ミドルウェア 740 および HTML ブラウザ 750 を停止することなく、メーカー 760 を実行することができる。

なお、結合部 730 において共通状態が規定されていない場合、ナビゲータ 720 は、個々のフォーマットエンジンが規定する独自の状態の組み合わせを把握する必要があることになる。従って、この場合、ナビゲータ 720 は、同時実行が可能な状況を判断することが非常に困難となる。特に、本構成例では J a v a ミドルウェア 740 および H T M L ブラウザ 450 については、実行するアプリケーションおよび表示するデータの状態は規定されているが、フォーマットエンジンとしての状態は規定されていない。従って、上記の場合には、ナビゲータ 720 は、J a v a ミドルウェア 740 が実行する J a v a アプリケーションおよび H T M L ブラウザ 450 が表示するデータが取り得る全ての状態の組み合わせを把握する必要がある。また、本構成例で取り上げた J a v a ミドルウェア 740、H T M L ブラウザ 750、およびメーカー 760 以外のフォーマットエンジンがさらに追加される場合には、追加するフォーマットエンジンが規定する状態の組み合わせをさらに考慮する必要があるので、ますます、複数のフォーマットエンジンの管理が困難となる。

#### 産業上の利用可能性

以上においてはデジタルテレビを実施の形態の一例として記載したが、本発明は、デジタルテレビに限らずパーソナルコンピュータや携帯電話、情報形態端末等、複数のフォーマットエンジンを動作させる情報処理装置に利用することができる。

## 請求の範囲

1. 異なるフォーマットで記述されたデータをそれぞれ実行するためのフォーマットエンジンを複数格納している情報処理装置であって、

各フォーマットエンジンの動作状態を全てのフォーマットエンジンに共通の表現によって規定した共通状態を予め定義しておき、各フォーマットエンジンの動作を管理するフォーマットエンジン管理手段と、

各フォーマットエンジンに対応して設けられ、共通状態と、フォーマットエンジンの動作状態を各フォーマットエンジン毎に異なる表現によって規定した動作状態である個別状態との対応を予め定義しておき、任意の個別状態となるようにフォーマットエンジンの動作を制御する動作制御手段とを備え、

前記フォーマットエンジン管理手段は、あるフォーマットエンジンを所定の共通状態に変化させる場合、当該所定の共通状態を示す共通状態情報を含むメッセージを、当該フォーマットエンジンに対応して設けられた動作制御手段へ送信し、

前記動作制御手段は、前記フォーマットエンジン管理手段からメッセージが送信されてきた場合、当該メッセージに含まれる共通状態情報により示される共通状態に対応する個別状態となるように、当該フォーマットエンジンを制御する、情報処理装置。

2. 各フォーマットエンジンに対応して設けられ、フォー

マットエンジンの個別状態と、当該個別状態に対応する共通状態との組によって構成されるテーブル格納するテーブル格納手段をさらに備え、

前記動作制御手段は、前記テーブルを参照することによって共通状態から個別状態を決定する、請求項 1 に記載の情報処理装置。

3. 各フォーマットエンジンに対応して設けられ、フォーマットエンジンの個別状態を取得し、取得した個別状態に対応する共通状態を示す共通状態情報を前記フォーマットエンジン管理手段へ送信する個別状態取得手段をさらに備え、

前記フォーマットエンジン管理手段は、前記個別状態取得手段から出力された共通状態情報により示される共通状態に基づいて、各フォーマットエンジンの動作を管理する、請求項 1 に記載の情報処理装置。

4. フォーマットエンジンが実行中に利用するリソースであって、複数のフォーマットエンジンが同時に利用することが不可能なリソースである極小リソースをさらに備え、

前記個別状態取得手段は、フォーマットエンジンから取得した個別状態が極小リソースを利用している動作状態を示す場合、当該フォーマットエンジンの共通状態情報として、所定の状態を示す共通状態情報を前記フォーマットエンジン管理手段へ出力するとともに、フォーマットエンジンから取得した個別状態が極小リソースを利用していない動作状態を示す場合、当該フォーマットエンジンの共通状態情報として、前記所定の状態以外の状態を示す共通状態



情報を前記フォーマットエンジン管理手段へ出力し、

前記フォーマットエンジン管理手段は、共通状態情報が前記所定の状態を示すフォーマットエンジンが1つのみになるように、各フォーマットエンジンの動作を管理する、請求項3に記載の情報処理装置。

5. 前記フォーマットエンジン管理手段は、

フォーマットエンジンを起動するための起動要求を受け付ける起動受付手段と、

前記起動受付手段が起動要求を受け付けたことに応じて、前記状態取得手段から各フォーマットエンジンの共通状態情報を取得する共通状態取得手段と、

前記共通状態取得手段によって取得された共通状態情報が実行中を示すフォーマットエンジンがある場合、当該フォーマットエンジンの動作を停止させるメッセージを当該フォーマットエンジンに対応して設けられた動作制御手段へ送信する動作停止手段と、

前記動作停止手段によってフォーマットエンジンの動作が停止された後、起動要求に対応するフォーマットエンジンを起動させるメッセージを当該フォーマットエンジンに対応して設けられた動作制御手段へ送信する起動手段とを含む、請求項4に記載の情報処理装置。

6. フォーマットエンジンが実行中に利用するリソースであって、複数のフォーマットエンジンが同時に利用することが不可能なリソースである極小リソースと、

フォーマットエンジンの要求に応じてフォーマットエンジンに対してリソースの利用を許可するリソース制御手段

と、

極小リソースを利用する場合における各フォーマットエンジン間の優先度を示す優先度情報を格納する優先度情報格納手段と、

極小リソースを利用する要求が複数のフォーマットエンジン間で重複する場合、前記優先度情報に基づいて、当該極小リソースの利用を許可すべきフォーマットエンジンを決定する許可決定手段とをさらに備え、

前記リソース制御手段は、極小リソースを利用する要求が複数のフォーマットエンジン間で重複する場合、前記許可決定手段によって決定されたフォーマットエンジンのみ当該極小リソースの利用を許可し、極小リソースを利用する要求が複数のフォーマットエンジン間で重複しない場合、当該要求を行ったフォーマットエンジンに当該極小リソースの利用を許可する、請求項 1 に記載の情報処理装置。

7. 前記極小リソースは複数設けられ、

前記リソース制御手段は前記極小リソースに対応して複数設けられる、請求項 6 に記載の情報処理装置。

8. 異なるフォーマットで記述されたデータをそれぞれ実行するためのフォーマットエンジンを格納している情報処理装置のコンピュータで実行可能なプログラムであって、

前記コンピュータを、

フォーマットエンジンの動作状態を全てのフォーマットエンジンに共通の表現によって規定した共通状態を予め定義しておき、各フォーマットエンジンの動作を管理する

フォーマットエンジン管理手段と、

各フォーマットエンジンに対応して設けられ、共通状態と、フォーマットエンジンの動作状態を各フォーマットエンジン毎に異なる表現によって規定した動作状態である個別状態との対応を予め定義しておき、任意の個別状態となるようにフォーマットエンジンの動作を制御する動作制御手段として機能させ、

前記フォーマットエンジン管理手段は、あるフォーマットエンジンを所定の共通状態に変化させる場合、当該所定の共通状態を示す共通状態情報を含むメッセージを、当該フォーマットエンジンに対応して設けられた動作制御手段へ送信し、

前記動作制御手段は、前記フォーマットエンジン管理手段からメッセージが送信されてきた場合、当該メッセージに含まれる共通状態情報により示される共通状態に対応する個別状態となるように、当該フォーマットエンジンを制御する、プログラム。

図 1

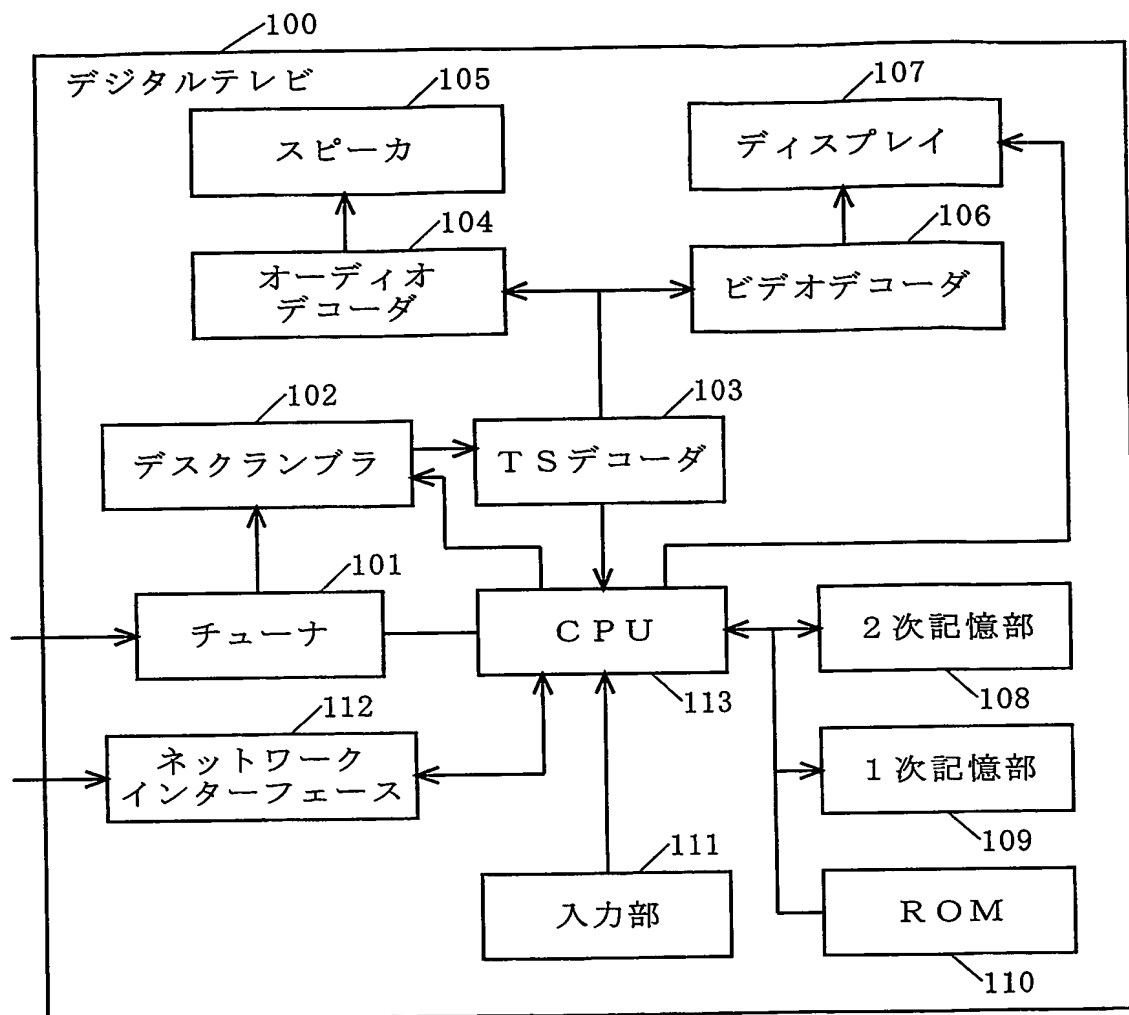


図 2

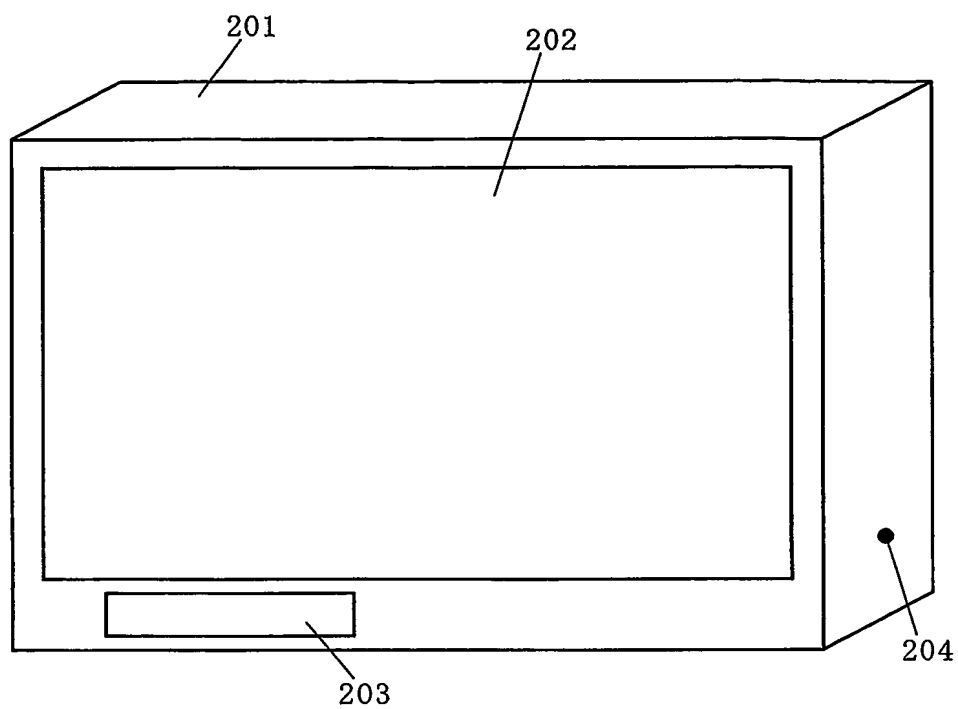


図 3

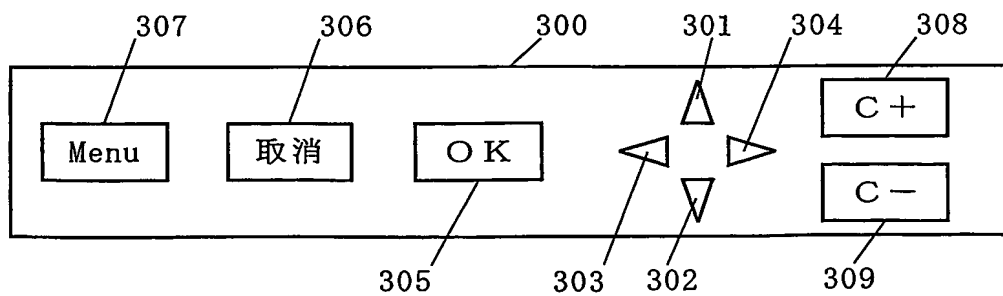


図 4

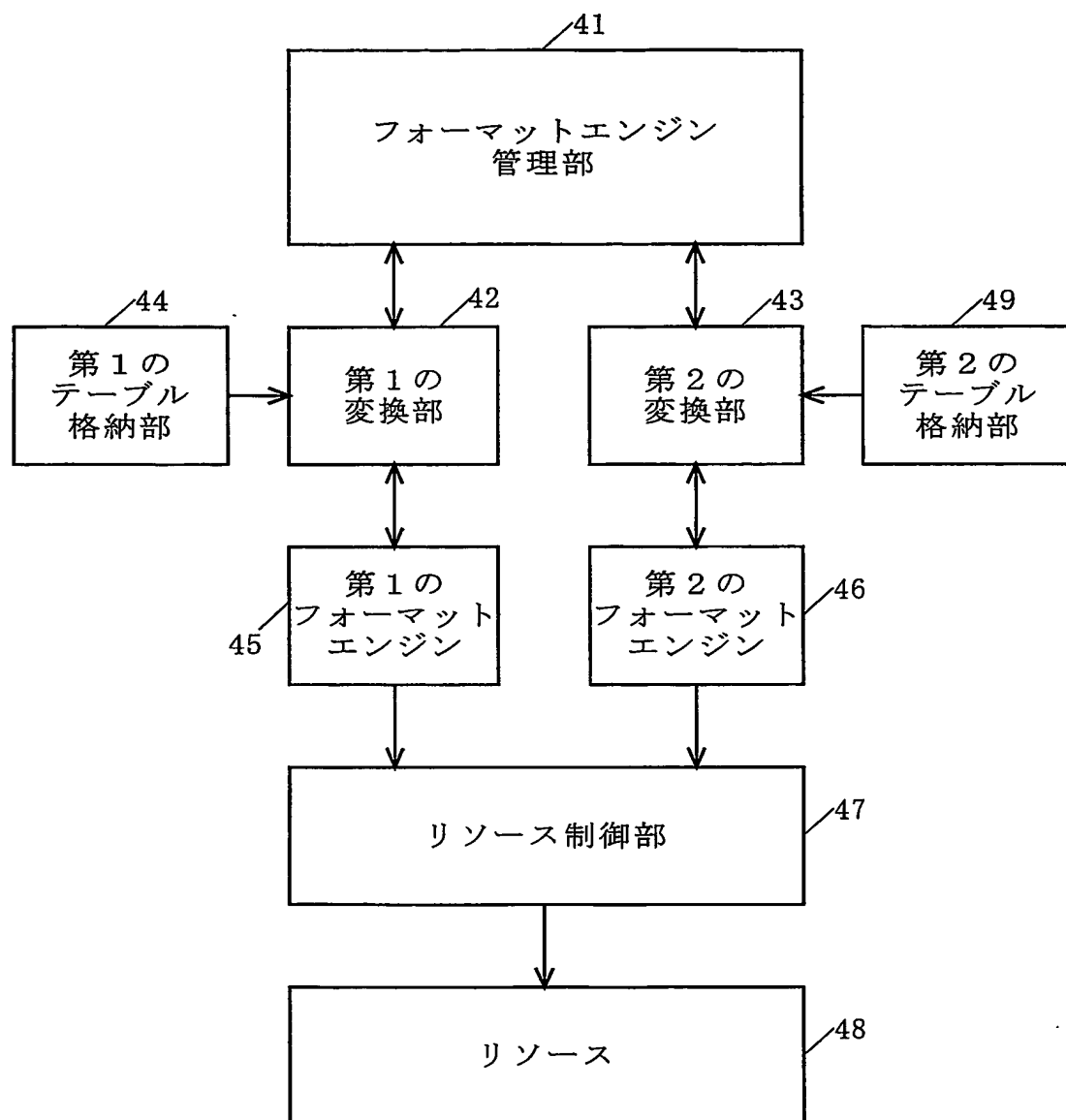


図 5

(a)

共通状態	第 1 のフォーマット エンジンの 個別状態
実行中	動作中
終了	停止中
	一時停止中

(b)

共通状態	第 2 のフォーマット エンジンの 個別状態
実行中	起動中
終了	起動中でない

図 6

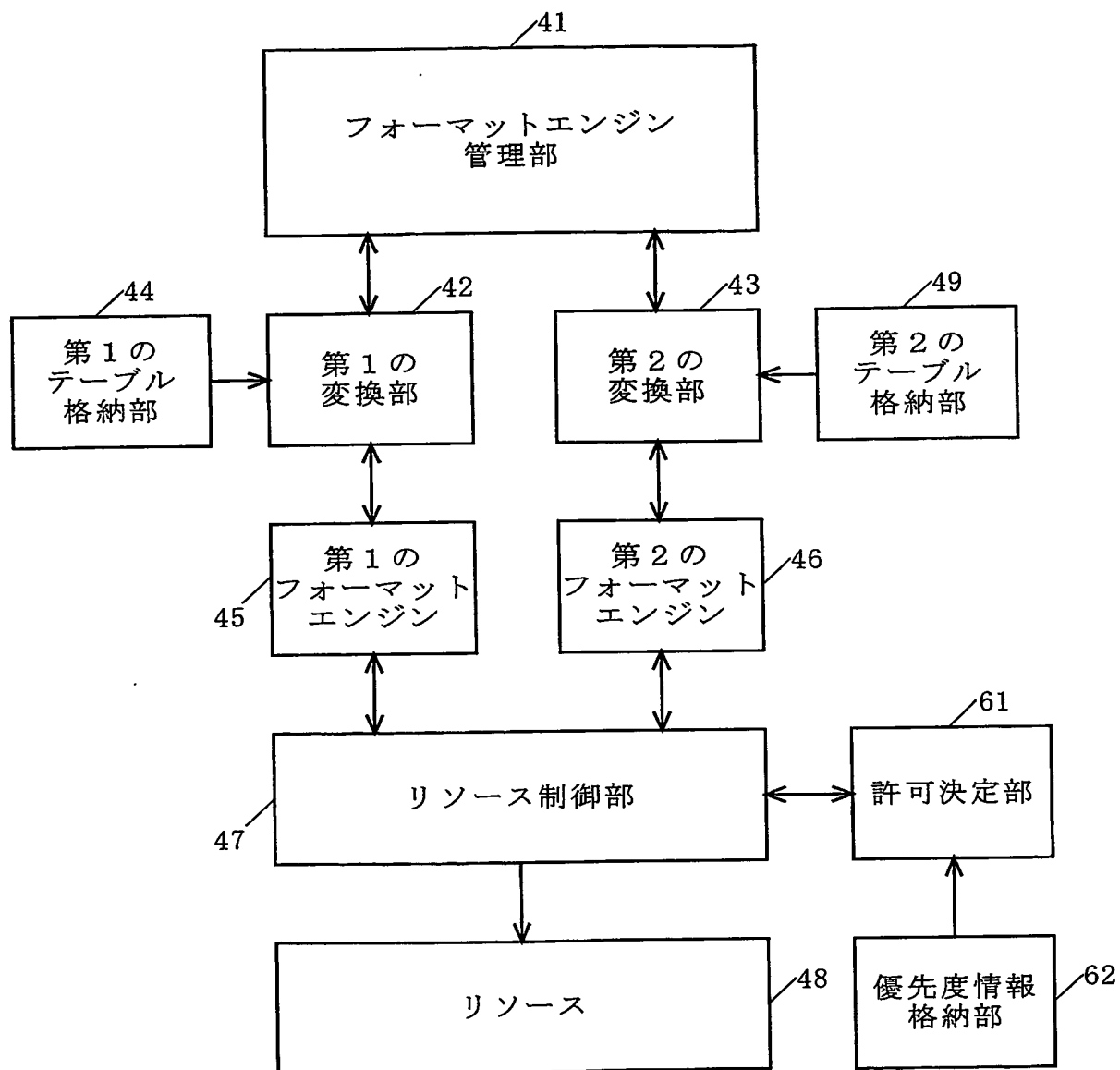




図 7

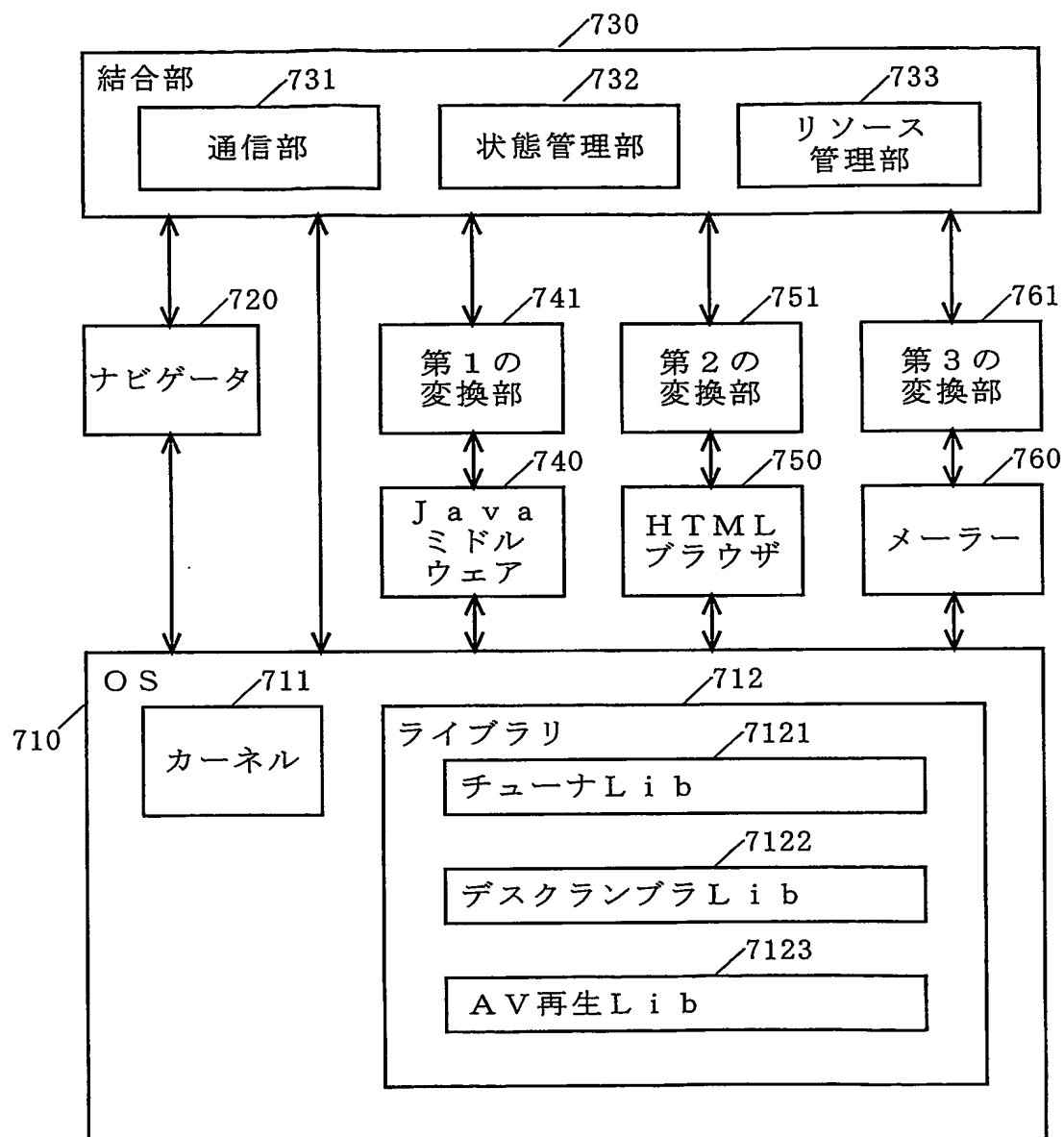


図 8

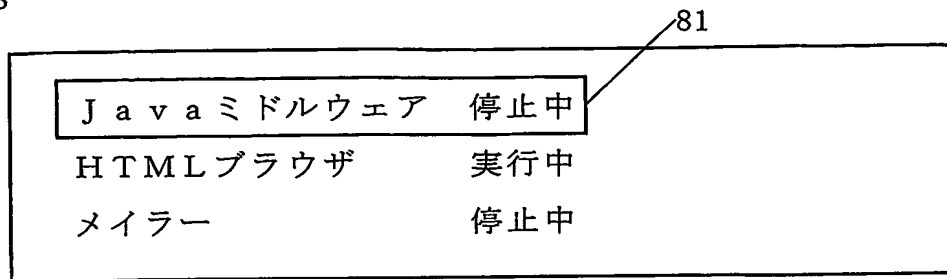


図 9

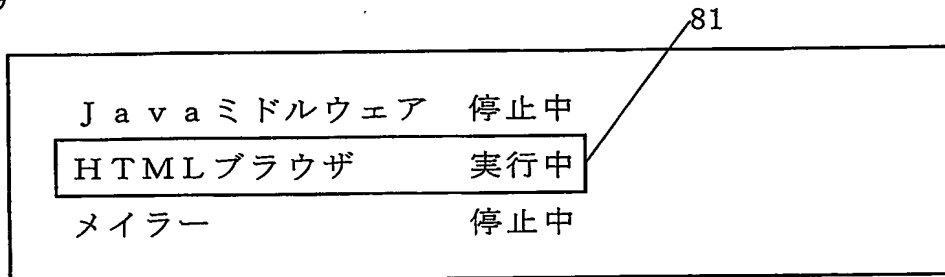


図 10

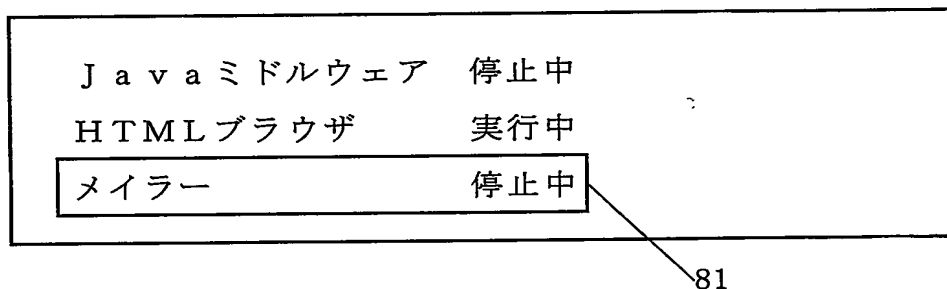


図 1 1

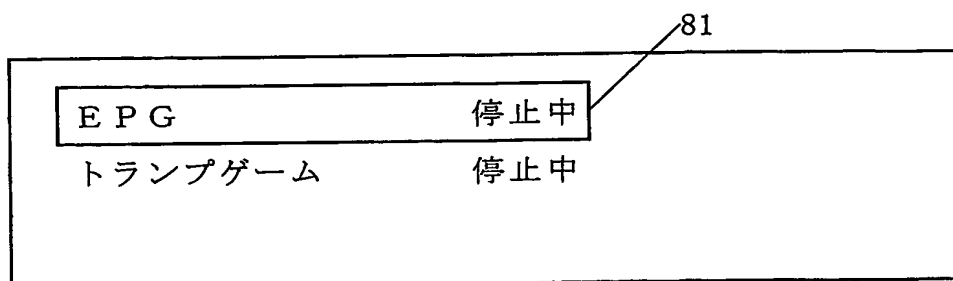


図 1 2

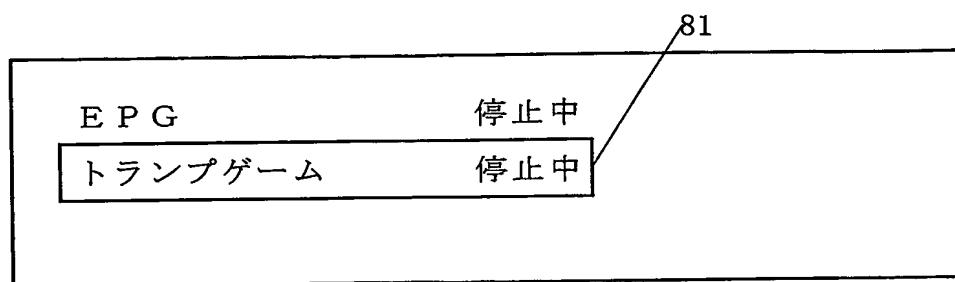


図 1 3

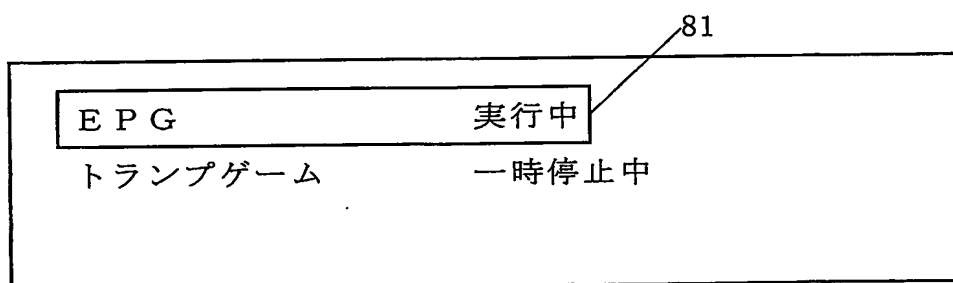


図 1 4

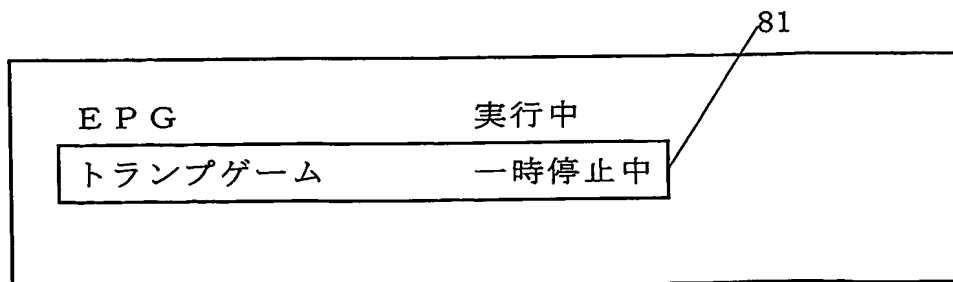


図 1 5

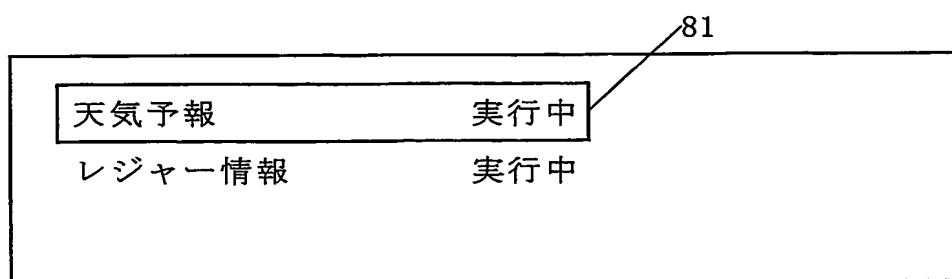


図 1 6

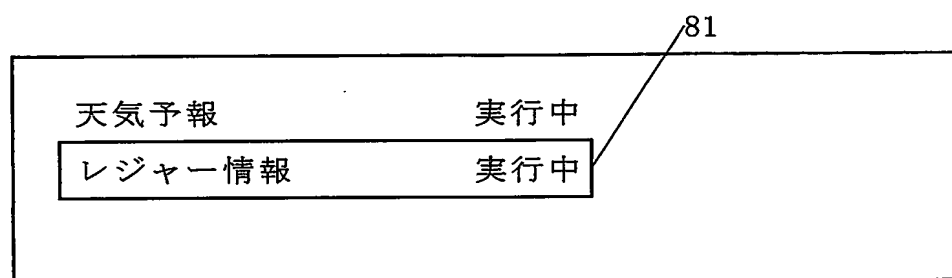


図 1 7

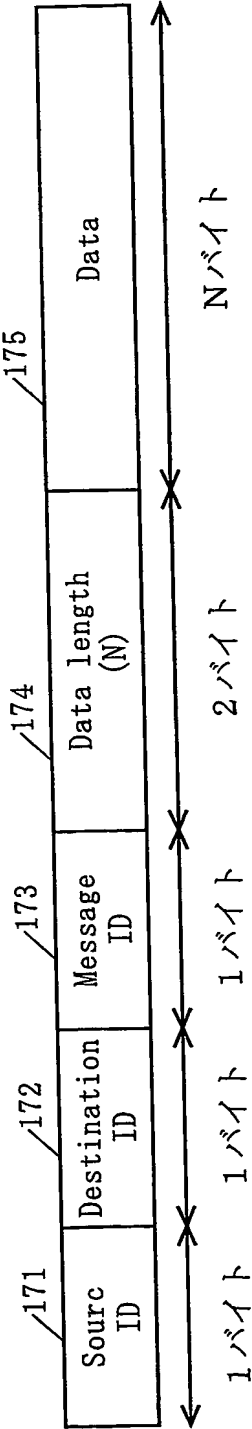


図 1 8

サブプログラム	S I D
A L L	0
ナビゲータ	1
J a v a ミドルウェア	2
HTMLブラウザ	3
メイラー	4
結合部	5

図 1 9

メッセージ	M I D	フォーマット I D
フォーマットエンジン状態要求	1	なし
フォーマットエンジン状態応答	2	F 0 1
フォーマットエンジン状態変化	3	なし
フォーマットエンジン実行	4	なし
フォーマットエンジン終了	5	なし
フォーマットエンジン一時停止	6	なし
アプリケーション・データー一覧要求	1 1	なし
アプリケーション・データー一覧応答	1 2	F 0 2
アプリケーション・データー一覧変化	1 3	なし
アプリケーション・データー実行	1 4	F 0 3
アプリケーション・データー終了	1 5	F 0 3
アプリケーション・データー一時停止	1 6	F 0 3
プライベート	2 1	—

図 2 0

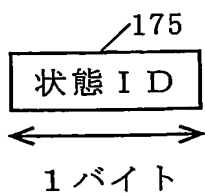


図 2 1

状態名	意味	動作状態 I D
実行中	極小リソースを使用中	1
一時停止中	共有可能リソースを使用中	2
停止中	リソース未使用	3

図 2 2

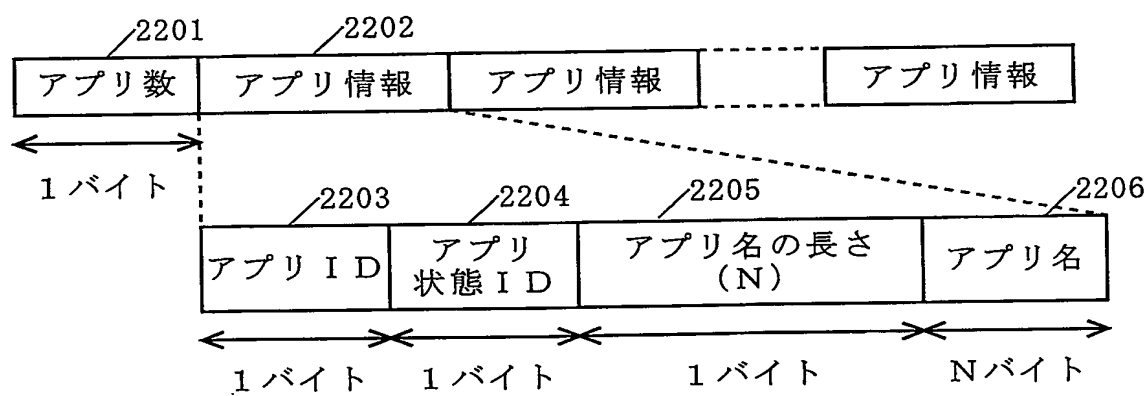


図 2 3

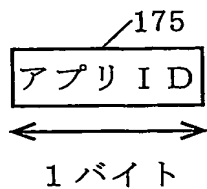


図 2 4

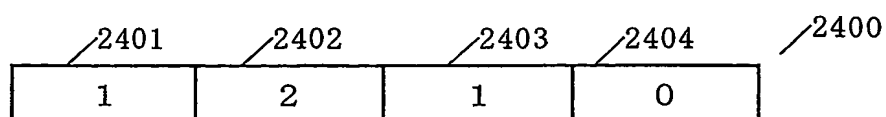


図 2 5

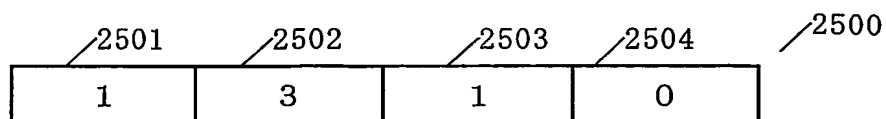


図 2 6

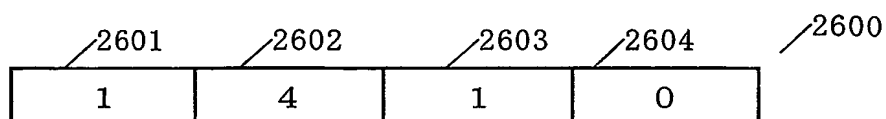


図 2 7

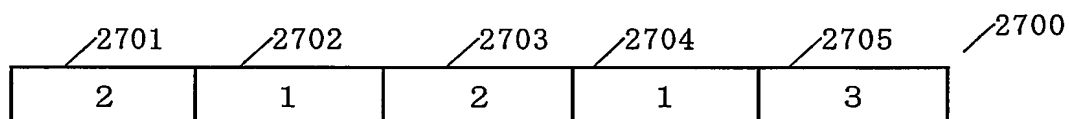


図 2 8

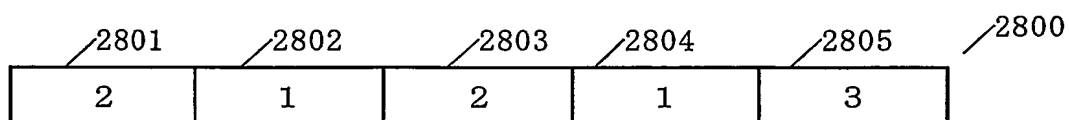


図 2 9

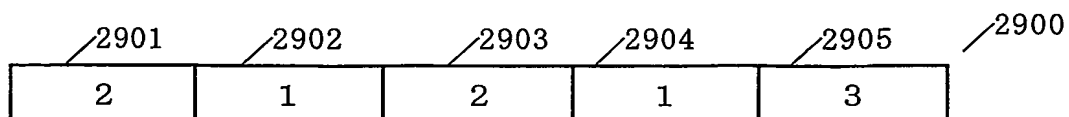


図 3 0

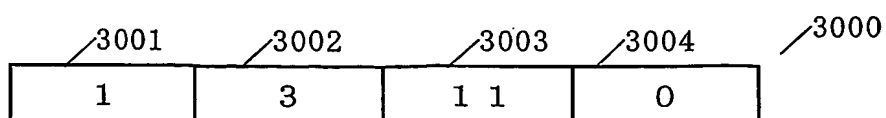




図 3 1

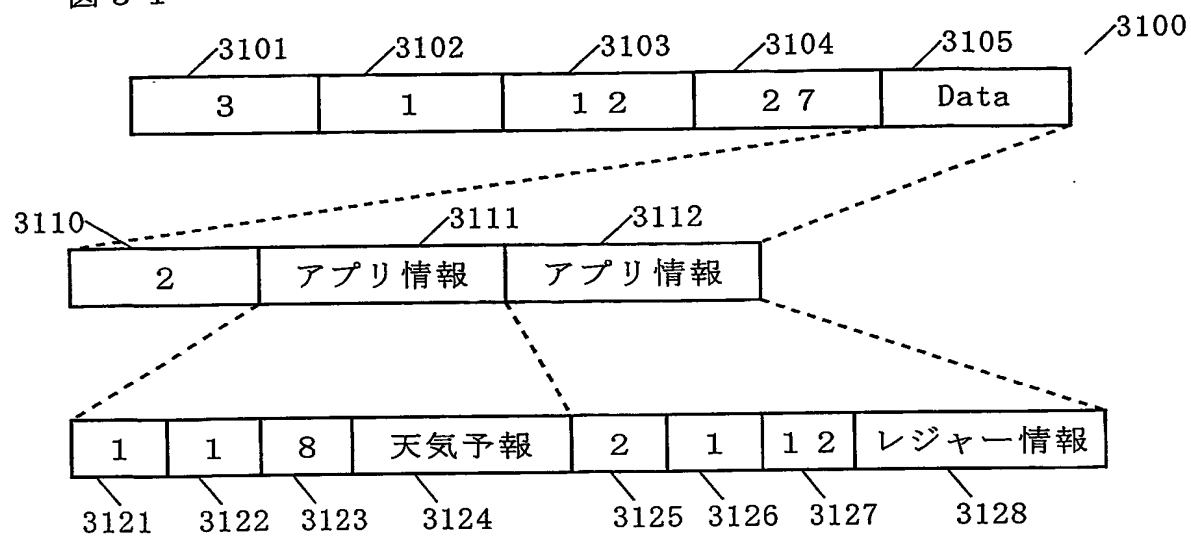


図 3 2

F I D	フォーマットエンジン名	状態 I D	アプリ情報
2	J a v a ミドルウェア	3	0x5678
3	HTML ブラウザ	3	0x7162
4	メイラー	3	NULL

図 3 3

A I D	アプリ名	状態 I D
1	E P G	3
2	トランプゲーム	3

図 3 4

データ I D	アプリ名	状態 I D
1	天気予報	1
2	レジャー情報	1

図 3 5

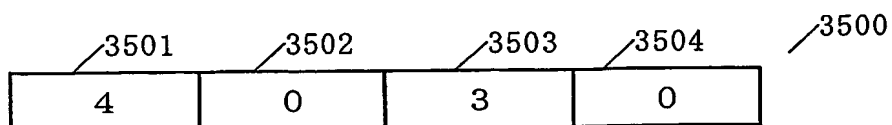


図 3 6

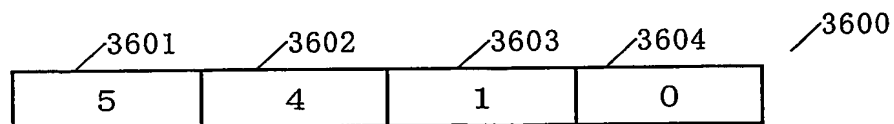


図 3 7

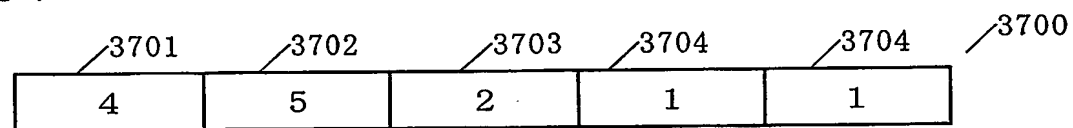


図 3 8

F I D	フォーマットエンジン名	状態 I D	アプリ情報
2	J a v a ミドルウェア	3	0x5678
3	H T M L ブラウザ	3	0x7162
4	メイラー	1	NULL

図 3 9

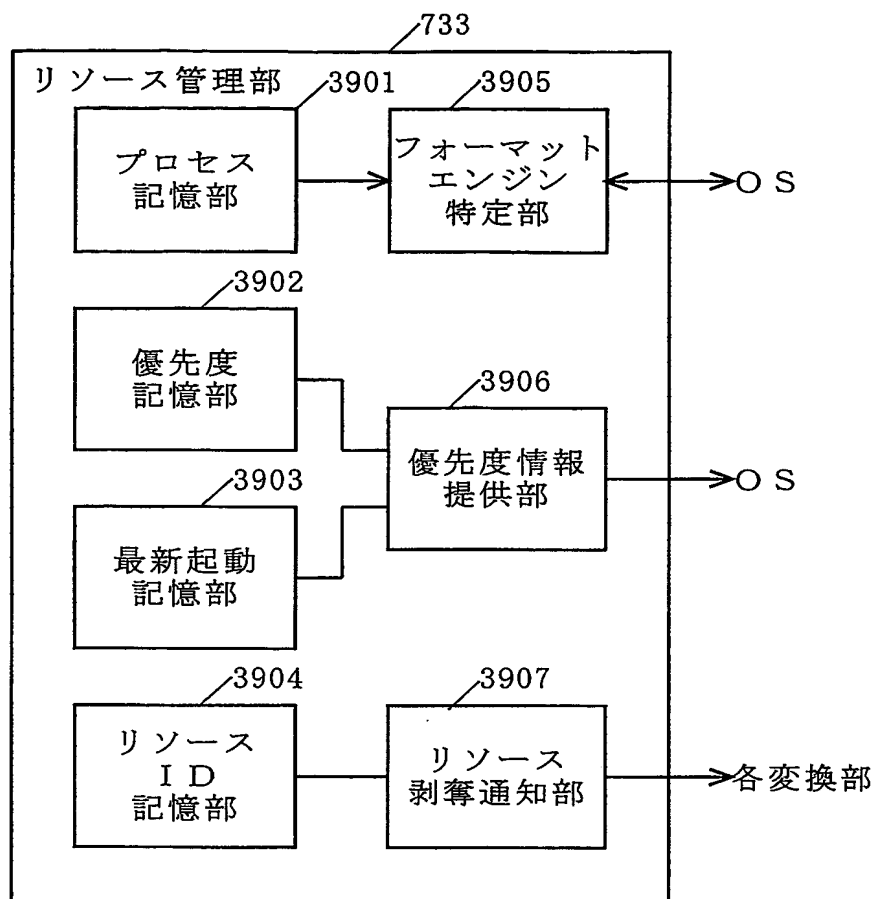


図 4 0

F I D	プロセス I D
2	1 0 0
3	1 1 0
4	1 2 0

図 4 1

F I D	優先度
2	2
3	1
4	3

図 4 2

4
---

図 4 3

R I D	リソース
1	チューナ
2	T S デコーダ
3	オーディオデコーダ
4	ビデオデコーダ
5	ネットワークインターフェース

図 4 4

```
#define RESOURCE_ID_TUNER 1
#define RESOURCE_ID_TSDECODER 2
#define RESOURCE_ID_AUDIODECODER 3
#define RESOURCE_ID_VIDEODECODER 4
#define RESOURCE_ID_NETWORK 5
```

図 4 5

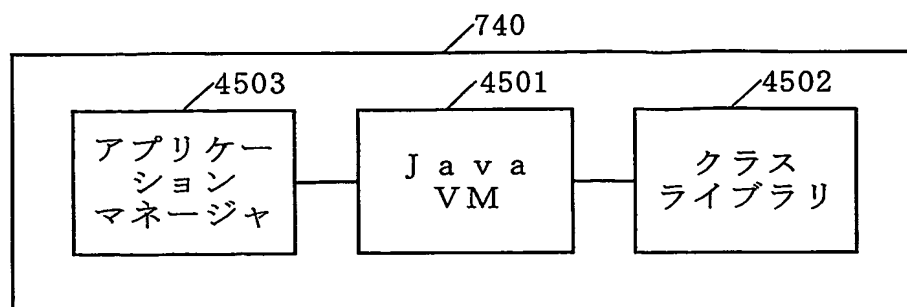


図 4 6

A I D	制御情報	アプリ名	アプリ優先度
1	autostart	E P G	6 4
2	present	トランプゲーム	3 2

図 4 7

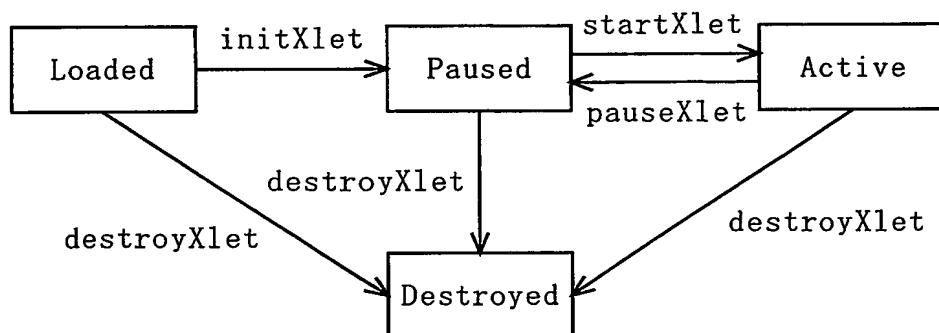


図 4 8

A I D	制御情報	アプリ名	アプリ優先度
1	kill	E P G	6 4
2	present	トランプゲーム	3 2

図 4 9

アプリケーションの状態	J a v a ミドルウェアの状態
少なくとも1つのアプリケーションの状態が「A c t i v e」	実行中
「A c t i v e」状態のアプリケーションがなく、かつ、少なくとも1つのアプリケーションの状態が「P a u s e d」	一時停止中
上記以外	停止中

図 5 0

アプリケーションの状態	結合部が規定する状態
A c t i v e	実行中
P a u s e d	一時停止中
上記以外	停止中

図 5 1

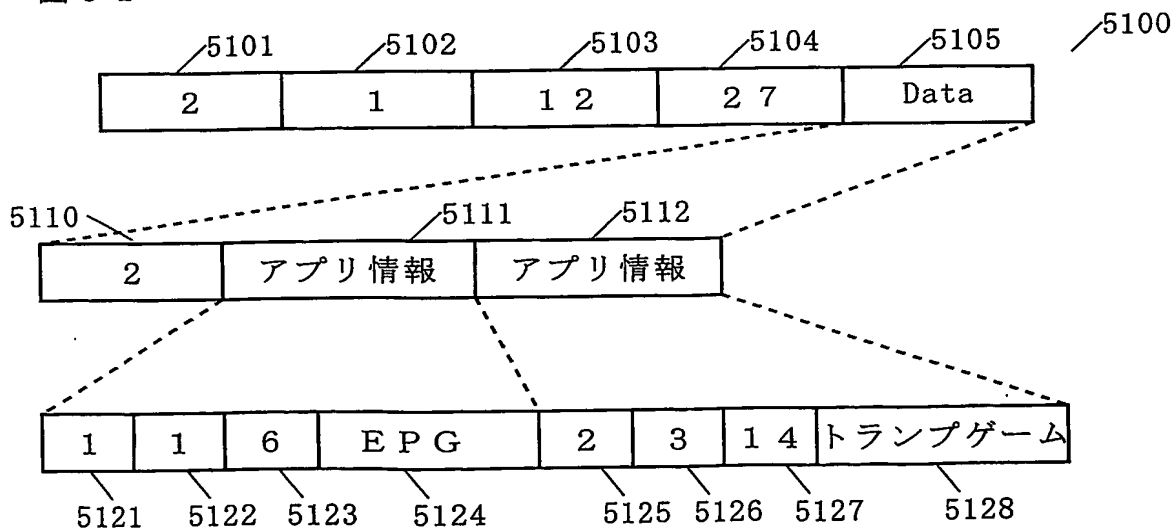




図 5 2

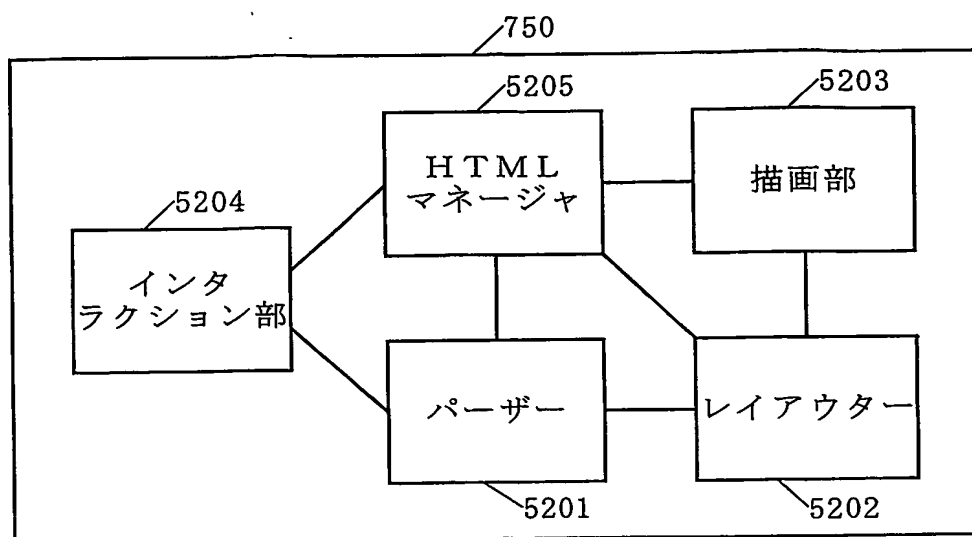


図 5 3

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//DVB//DTD XHTML DVB-
HTML 1.0//EN"
"http://www.dvb.org/mhp/dtd/dvbhtml-1-0.dtd">
<html xmlns="http://www.w3c.org/1999/xhtml">
<head>
<link rel="stylesheet" href="sampleCSS.css" type="text/css">
</head>
<body id="body">
<H1>各国のWeather forecast サービス紹介</H1>
<a class="param1" href="dvb://1.2.1/Japan_Weather.html">
Japan</a>
<br></br>
<a class="param2" href="dvb://1.2.2/USA_Weather.html">
USA</a>
<br></br>
<a class="param3"
href="dvb://1.2.3/Germany_Weather.html">
Germany</a>
</body>
</html>
```

5311

5312

5313

5314

図 5 4

```
H1 {position:absolute;top:50px;left:50px;}
a.param1 {position:absolute;top:200px;left:100px;}
a.param2 {position:absolute;top:300px;left:100px;}
a.param3 {position:absolute;top:400px;left:100px;}
```

図 5 5

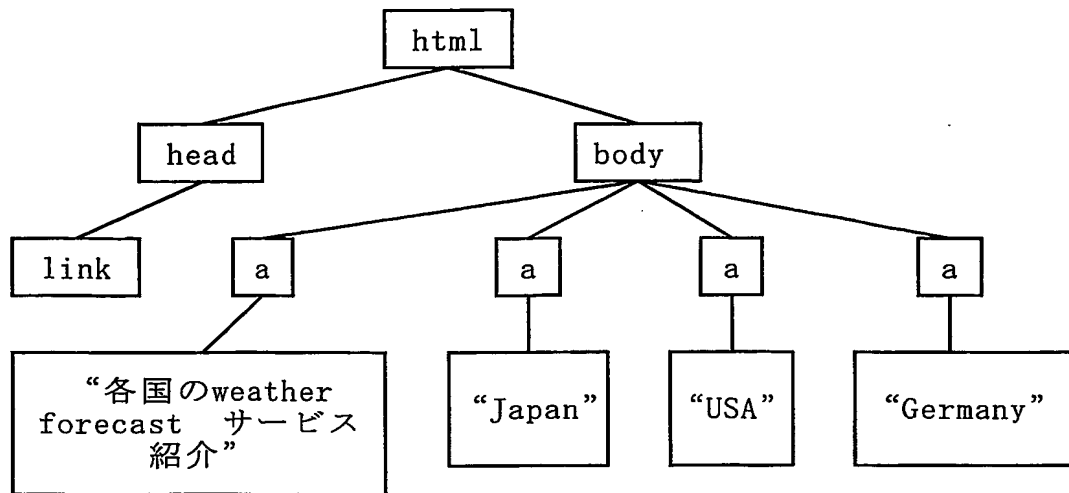


図 5 6

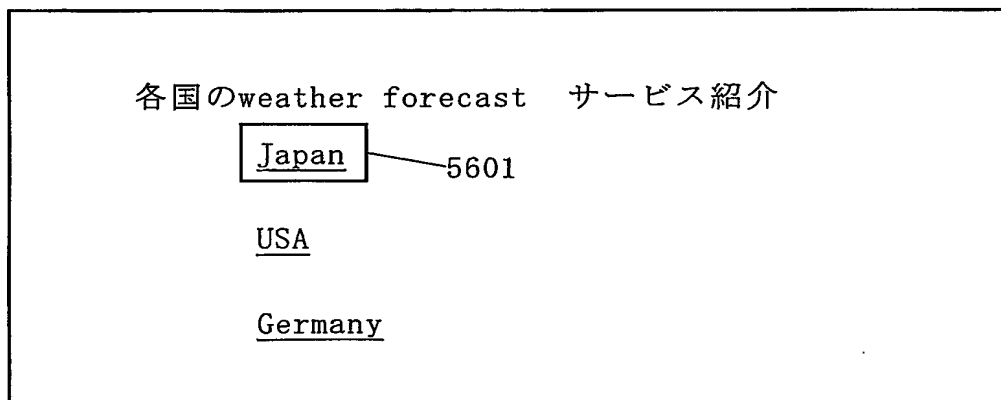


図 5 7

## 天気予報

東京 くもり

大阪 はれ

福岡 雨

図 5 8

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//DVB//DTD XHTML DVB-HTML
1.0//EN"
"http://www.dvb.org/mhp/dtd/dvbhtml-1-0.dtd">
<html xmlns="http://www.w3c.org/1999/xhtml">
<head>
<script type="text/javascript"> _____ 5801
<!--
    function ChangeDOMTree(){
        ...
    }
//-->
</script>
</head>
<body>
<table>
<tr>
    <td>海 </td>
</tr>
<tr>
    <td>山</td>
</tr>
</table>
<form>
    <input type="button" value="詳細情報" _____ 5802
        onclick= ChangeDOMTree() >
</input>
</form>
</body>
</html>
```

図 5 9

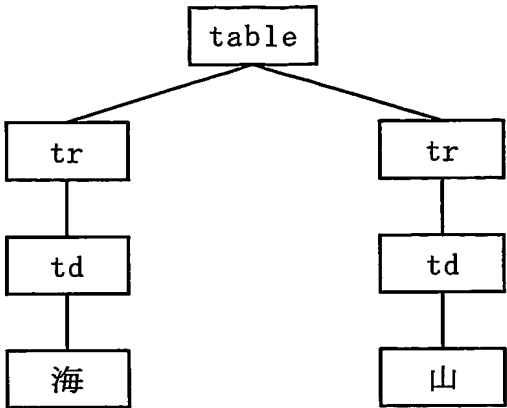


図 6 0

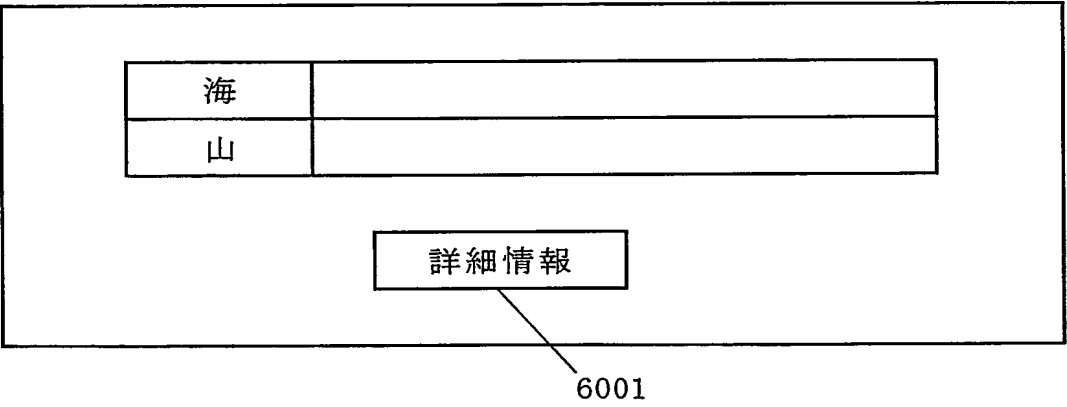


図 6 1

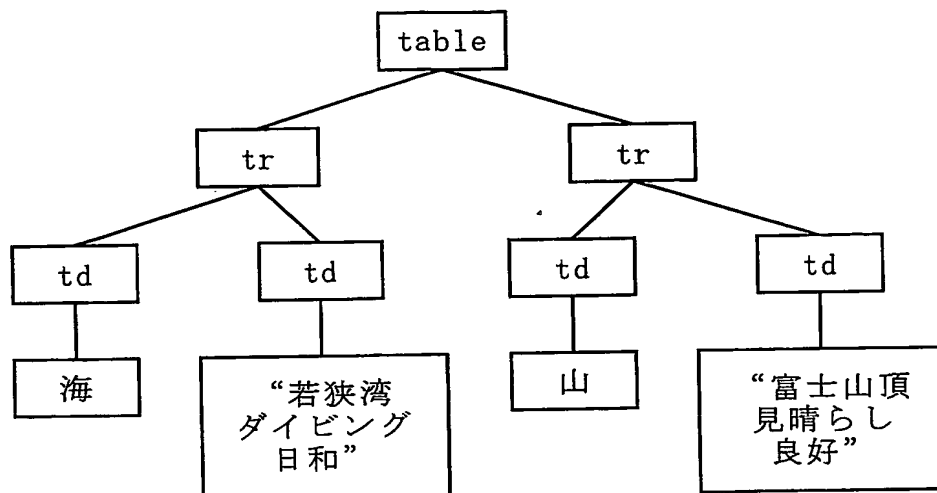


図 6 2

海	若狭湾ダイビング日和
山	富士山頂見晴らし良好

詳細情報

図 6 3

データ I D	制御情報	データ名	アプリ優先度
1	autostart	天気予報	5 4
2	present	レジャー情報	2 2

図 6 4

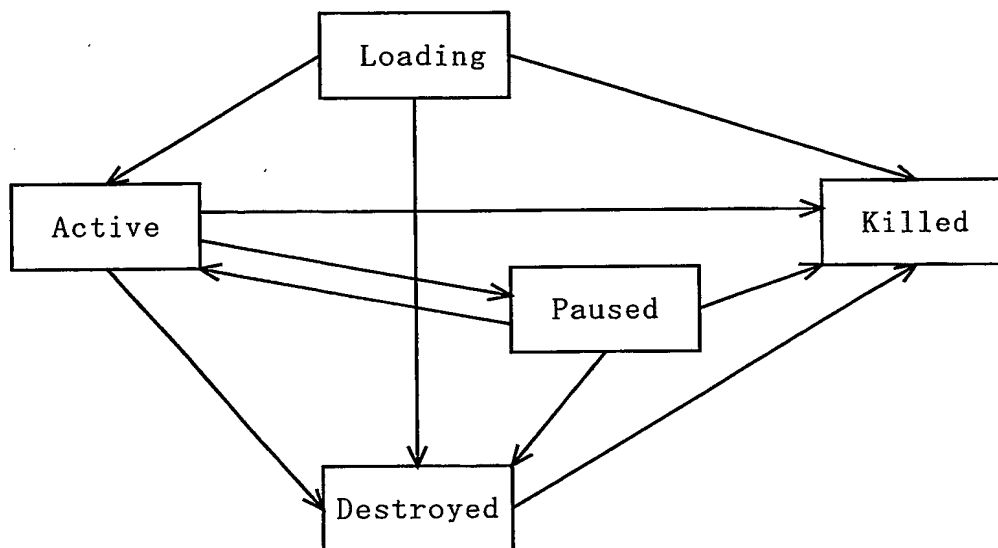


図 6 5

データ I D	制御情報	データ名	アプリ優先度
1	kill	天気予報	5 4
2	present	レジャー情報	2 2



図 6 6

`<a " href="dvb://1.2.1/Japan_Weather.html">Japan</a>`

6601

図 6 7

6711

Japan

図 6 8

天気予報

東京	くもり
大阪	はれ
福岡	雨

図 6 9

HTMLデータの状態	HTMLブラウザの状態
少なくとも1つのHTMLデータの状態が「Active」	実行中
「Active」状態のHTMLデータがなく、かつ、少なくとも1つのHTMLデータの状態が「Paused」	一時停止中
上記以外	停止中

図 7 0

HTMLデータの状態	結合部が規定する状態
Active	実行中
Paused	一時停止中
上記以外	停止中

図 7 1

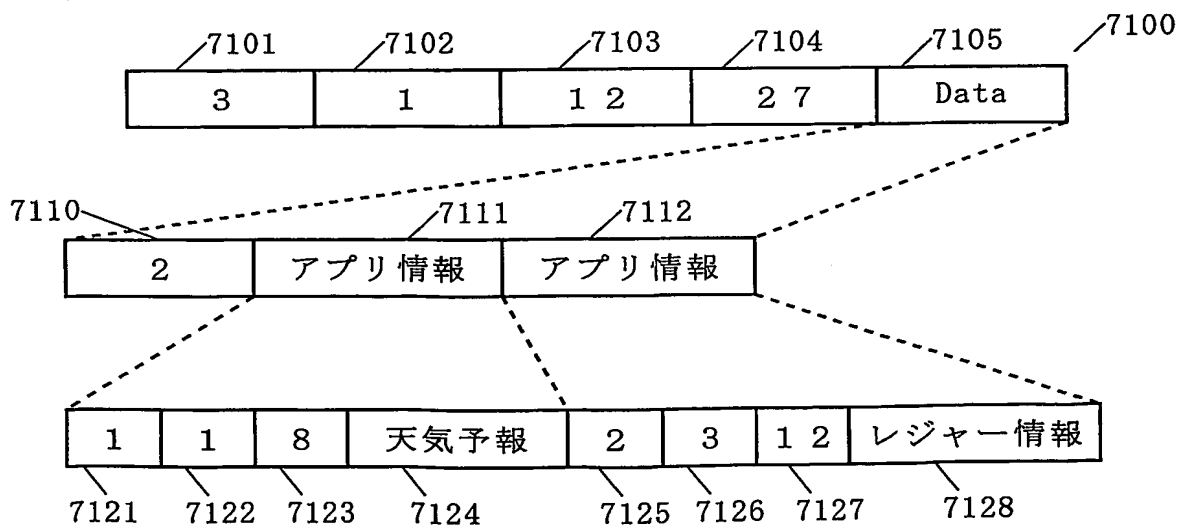


図 7 2

メイラーの状態	結合部が規定する状態
起動中	実行中
停止中	停止中

図 7 3

7301	7302	7303	7304	7305	7300
4	1	1 2	1	0	

図 7 4

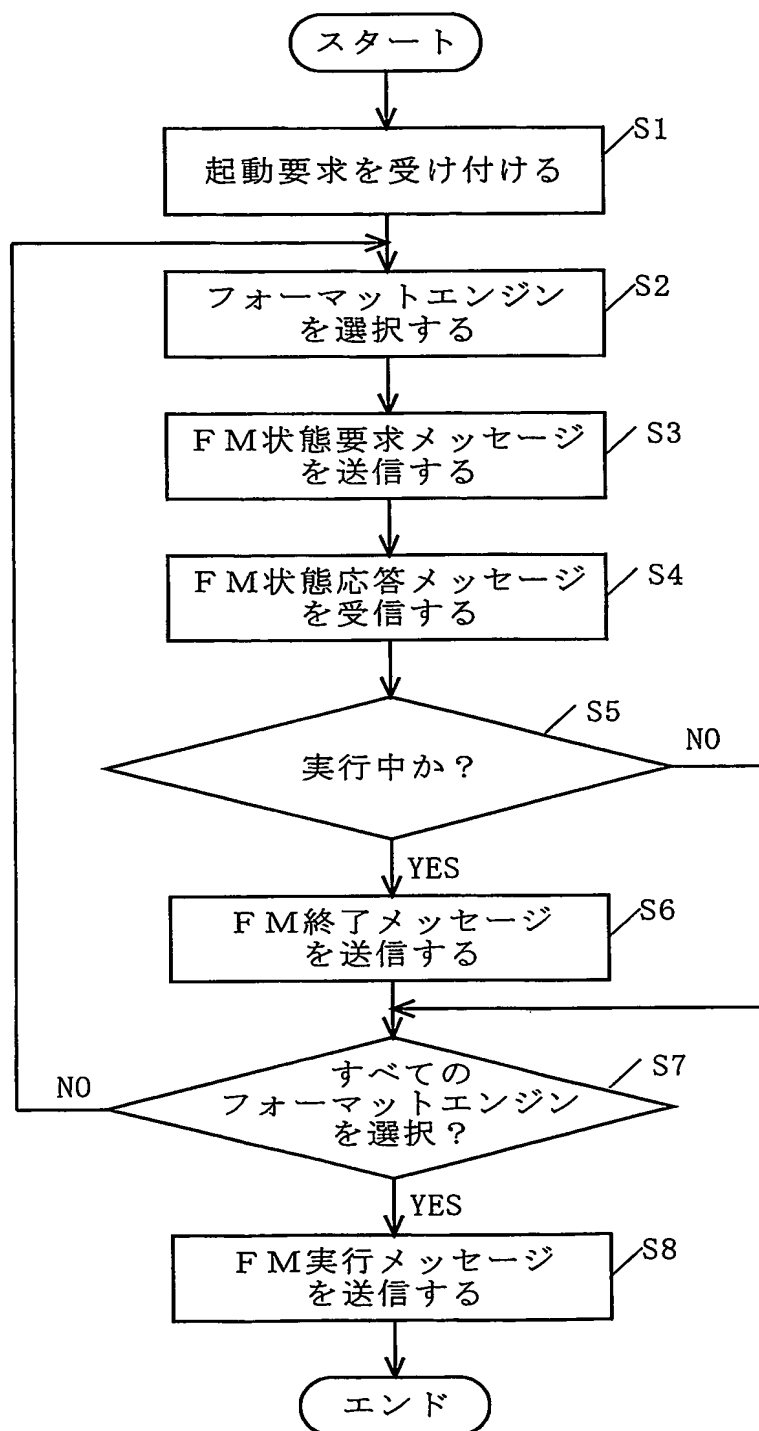


図 7 5

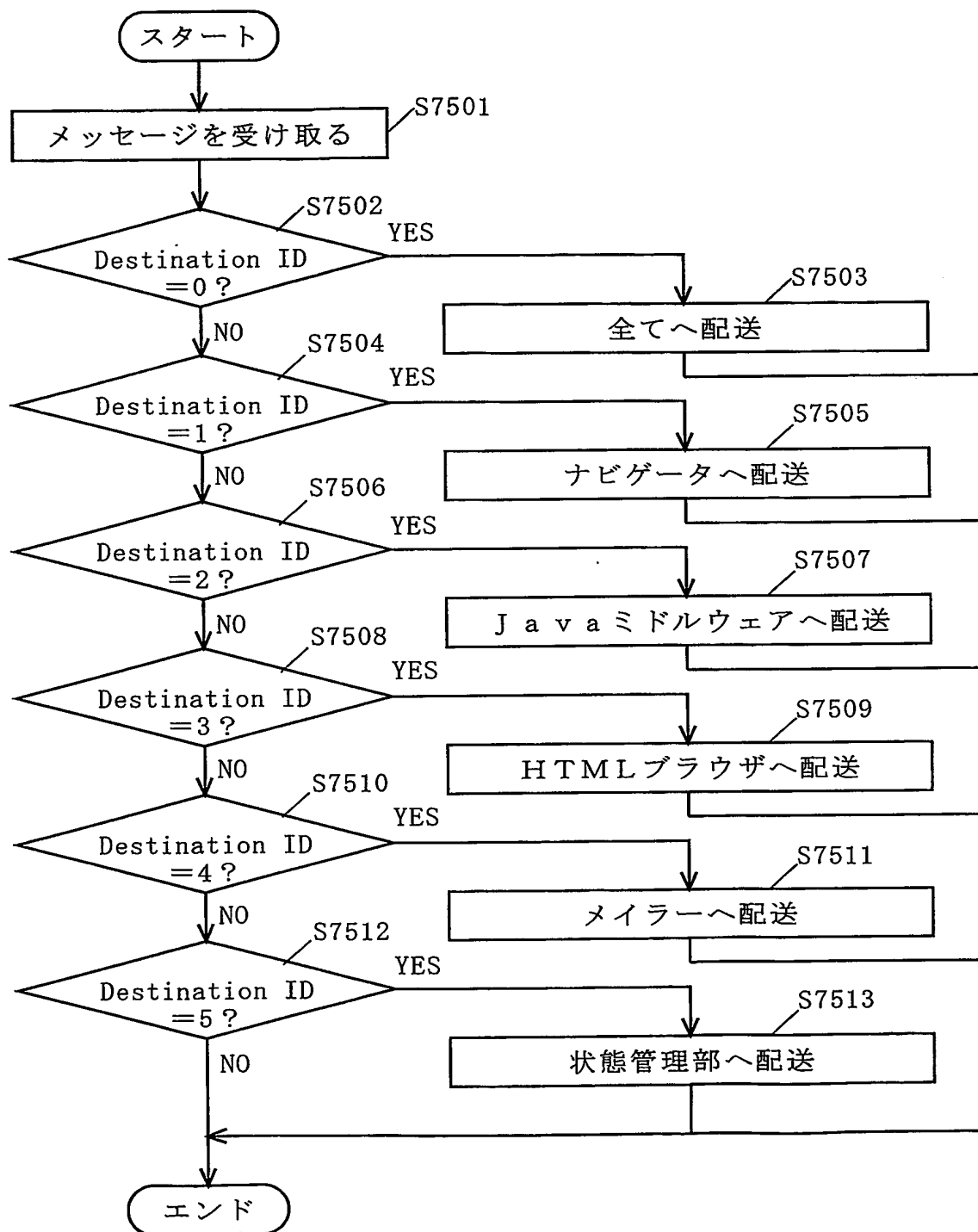


図 7 6

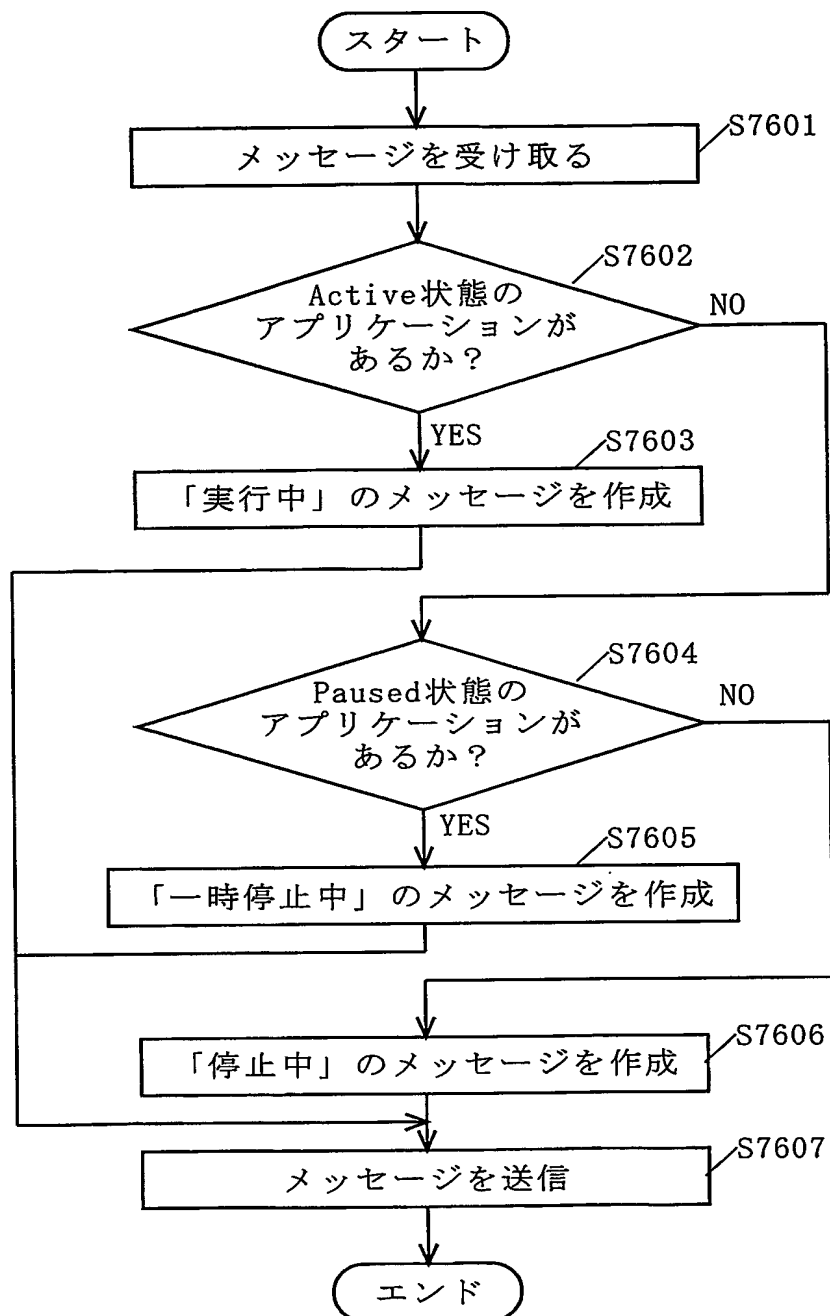


図 7 7

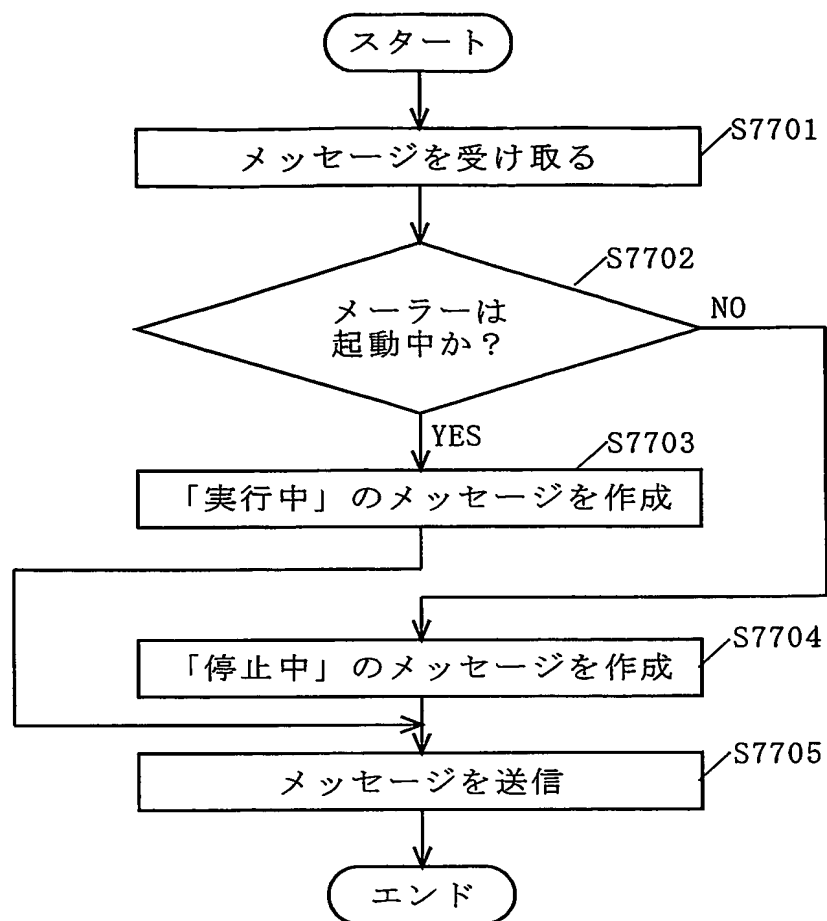


図 7 8

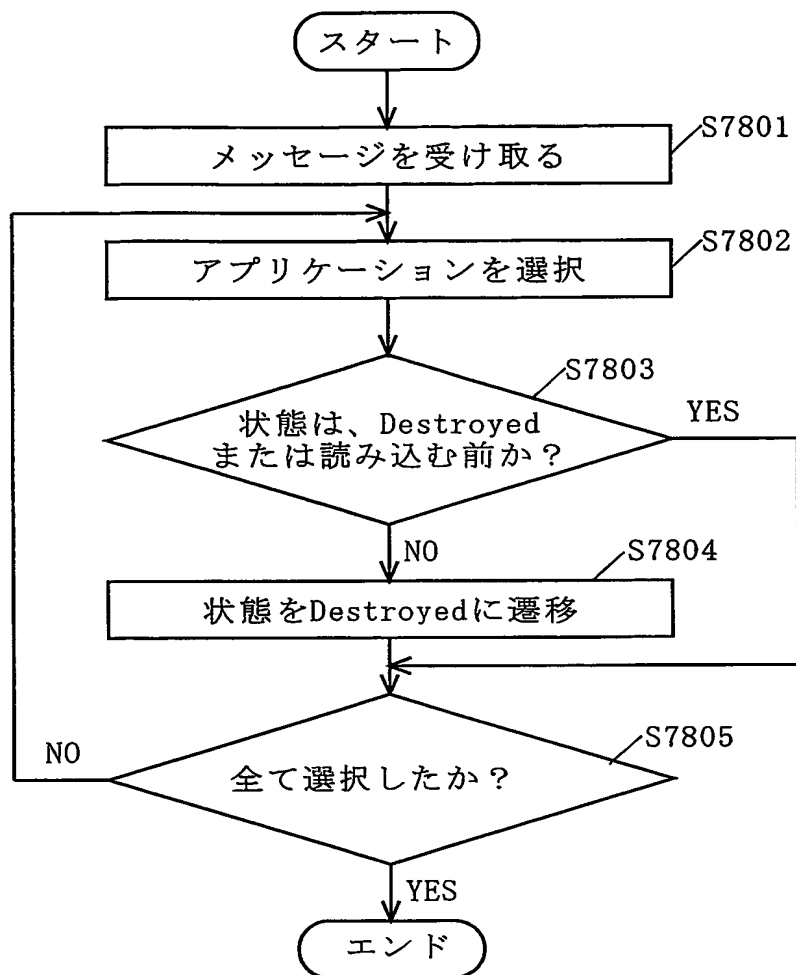




図 7 9

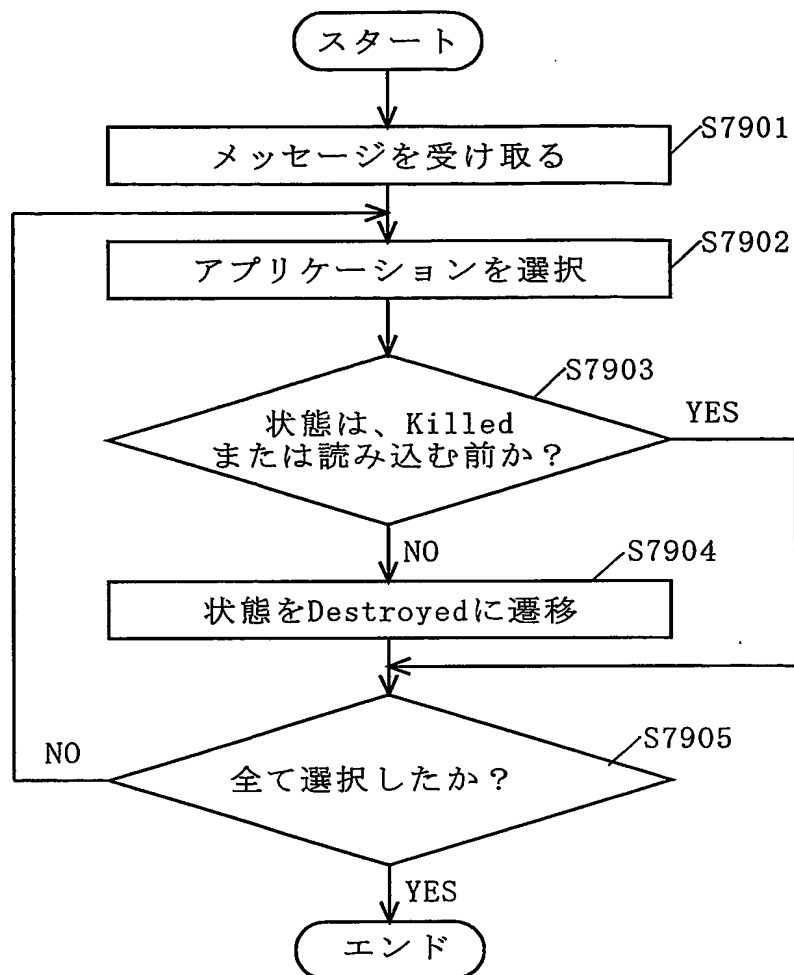


図 80

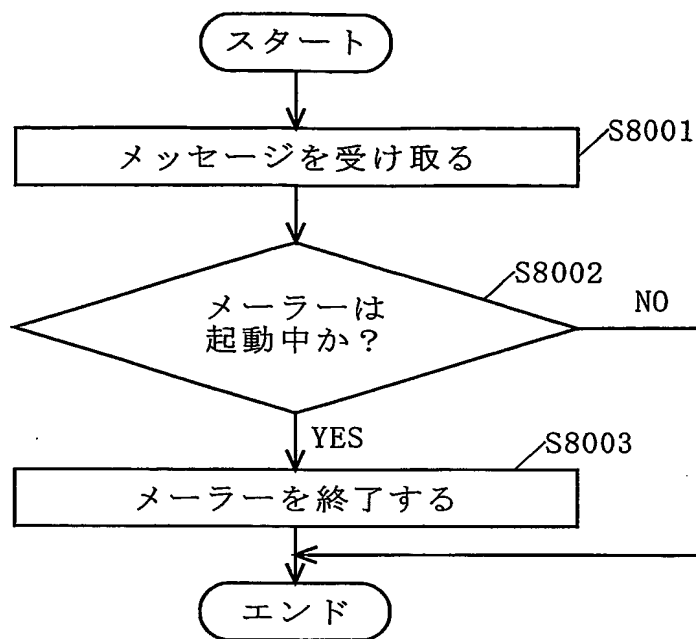


図 8 1

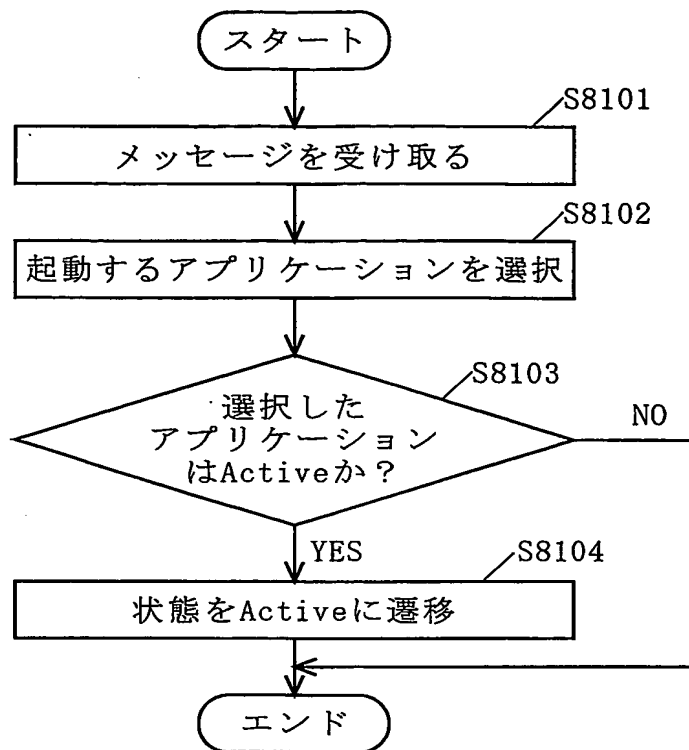


図 8 2

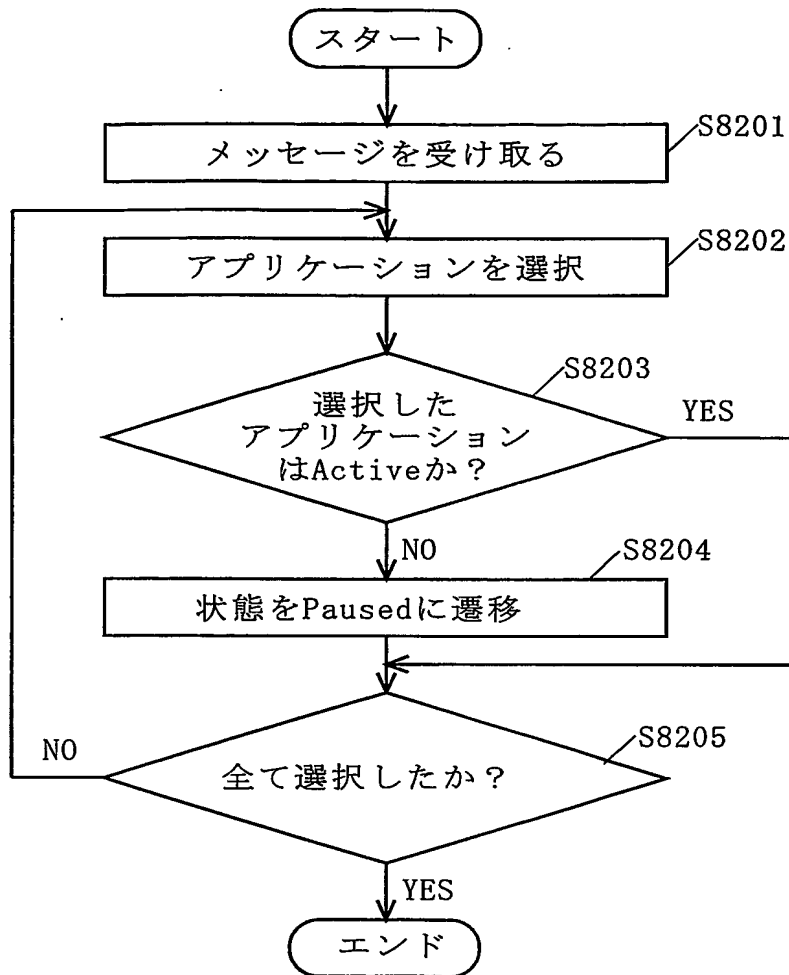


図 8 3

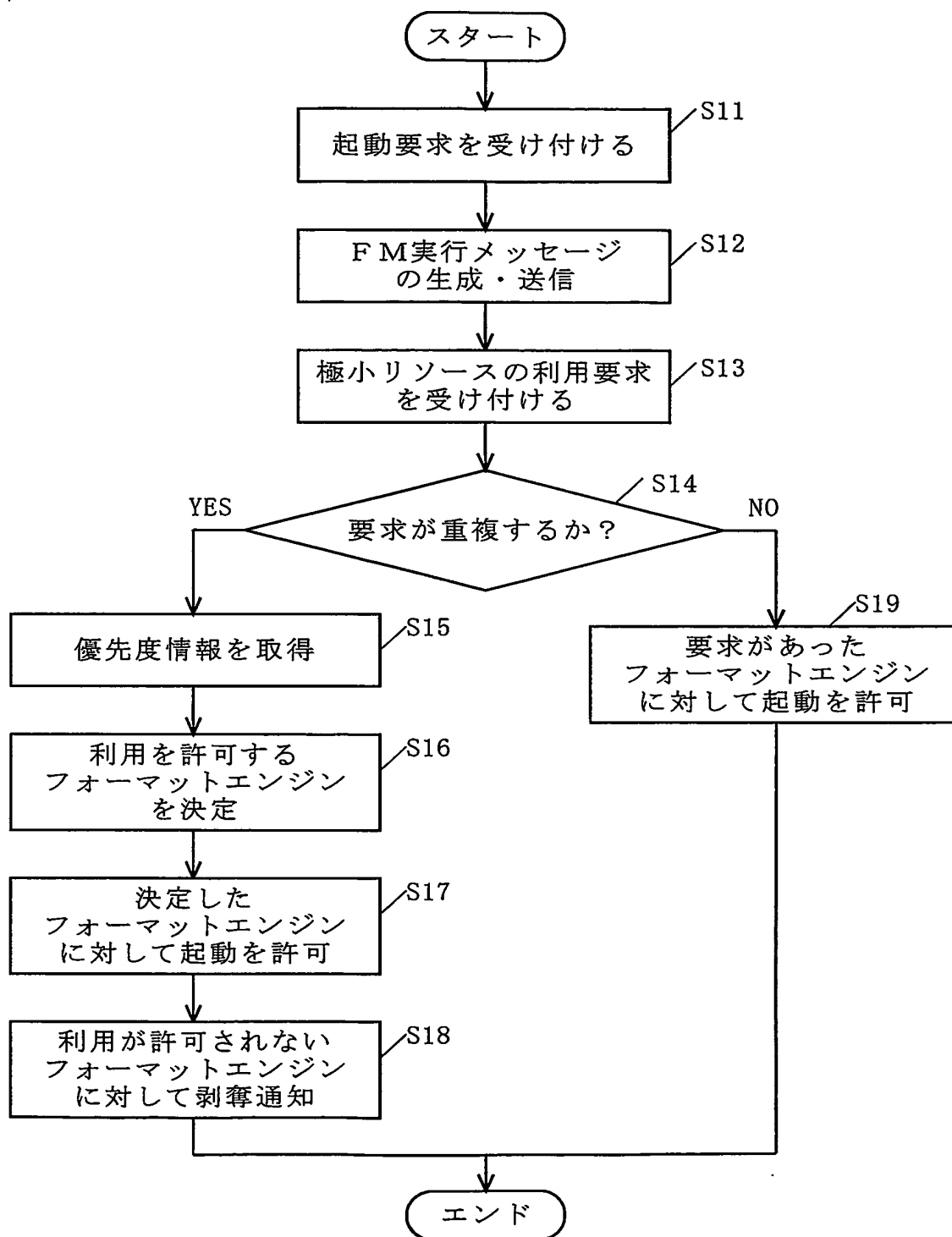


図 8 4

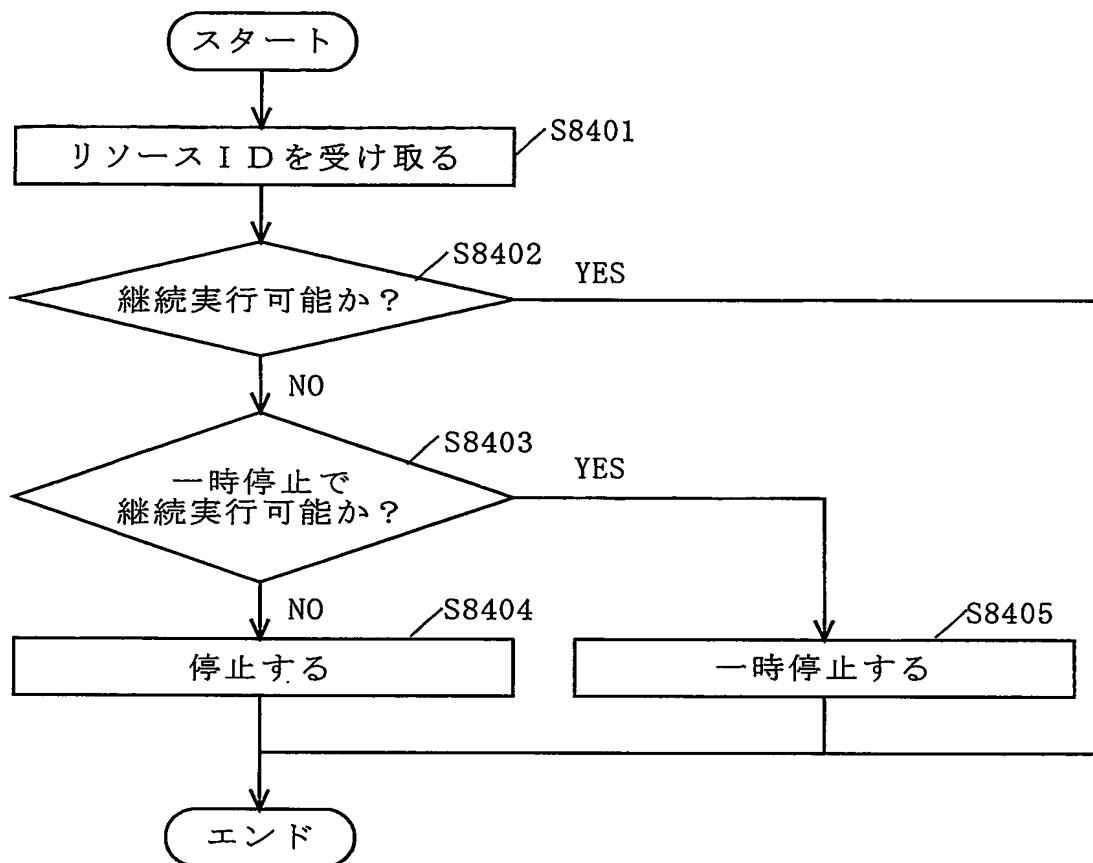


図 8 5

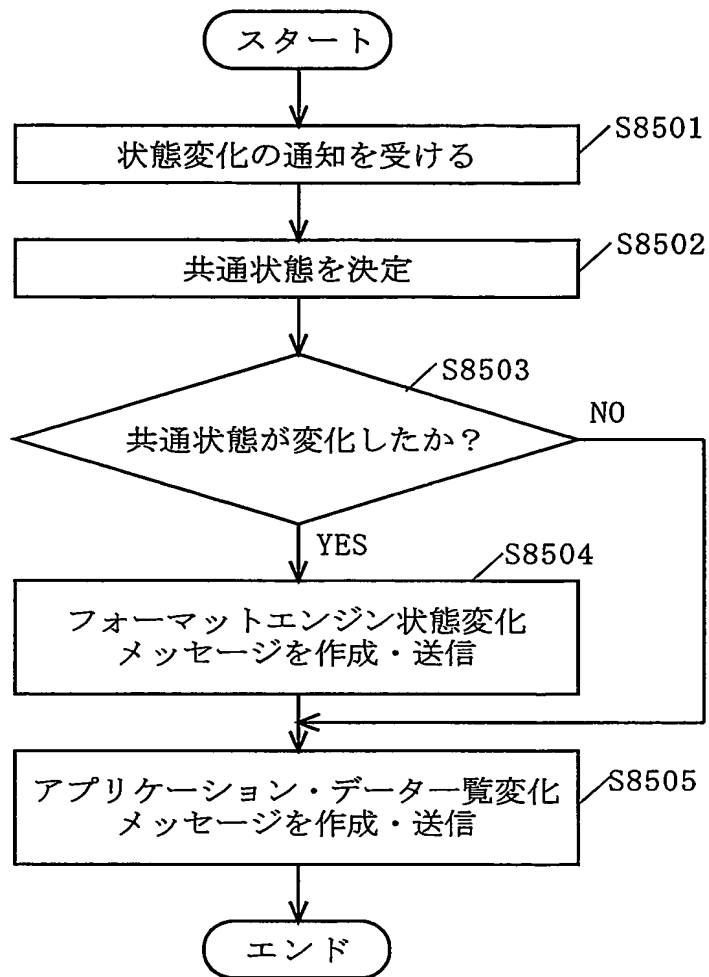


図 8 6

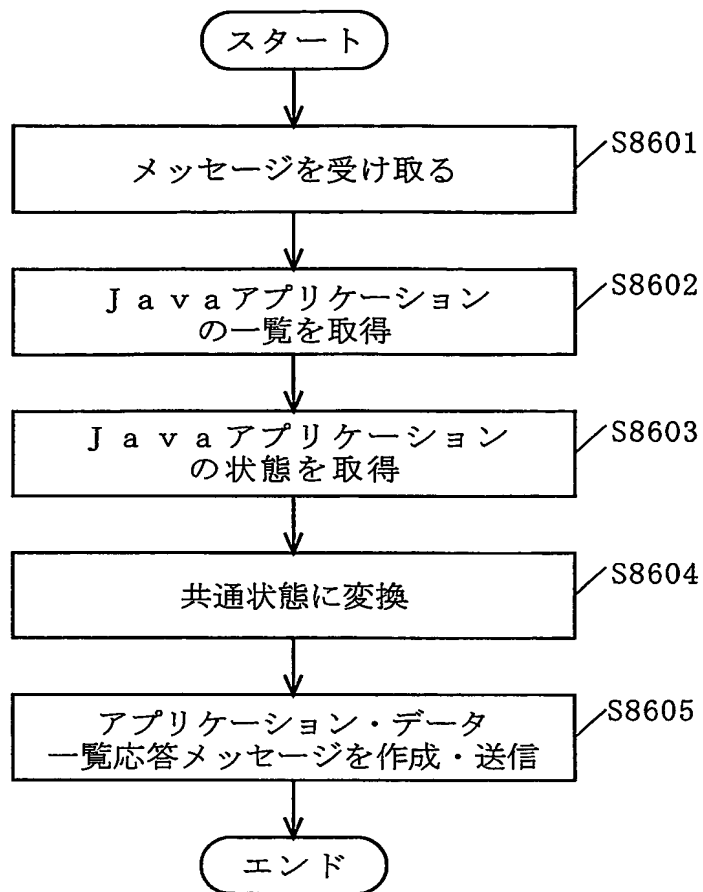




図 8 7

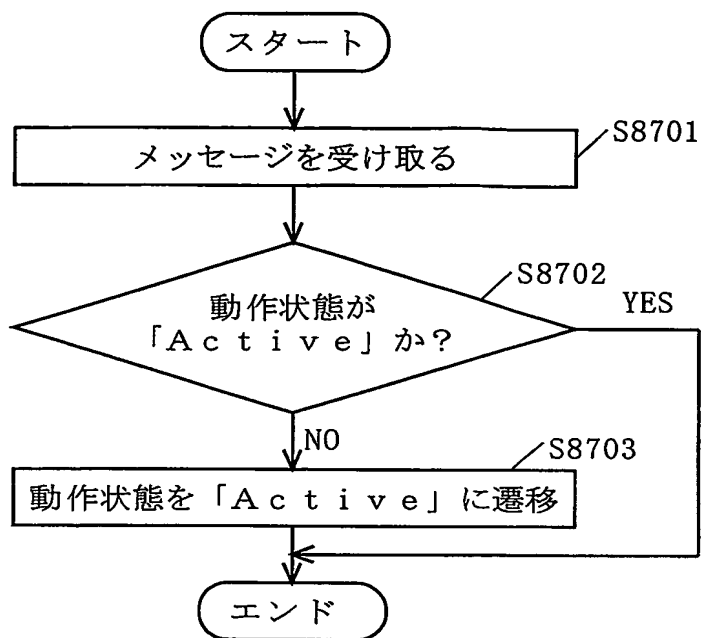


図 8 8

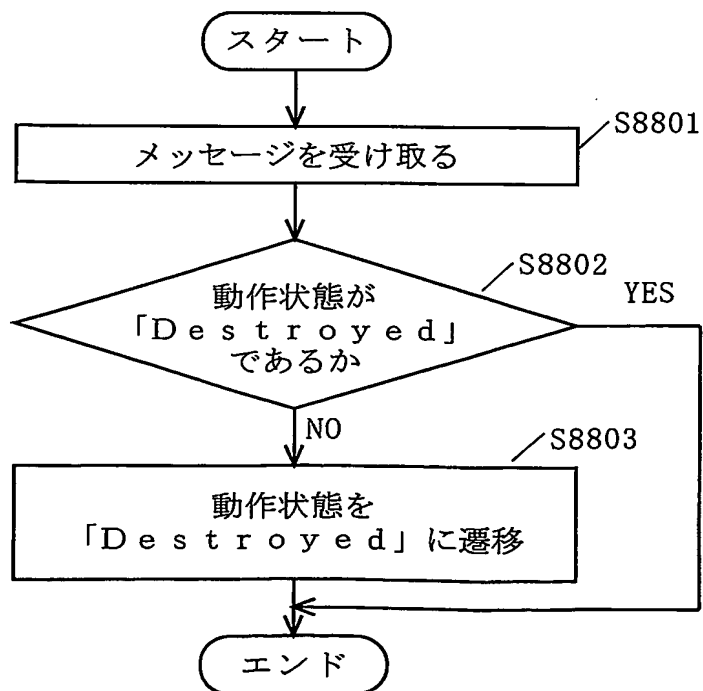


図 8 9

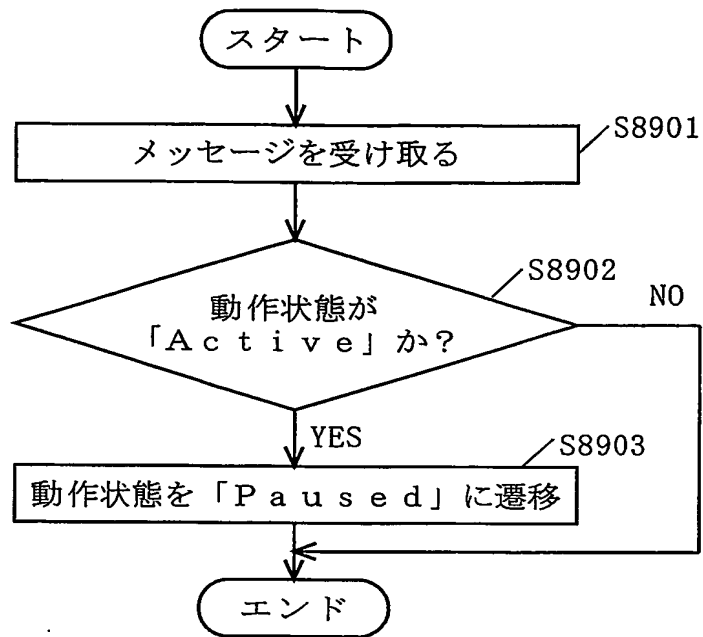


図 9 0

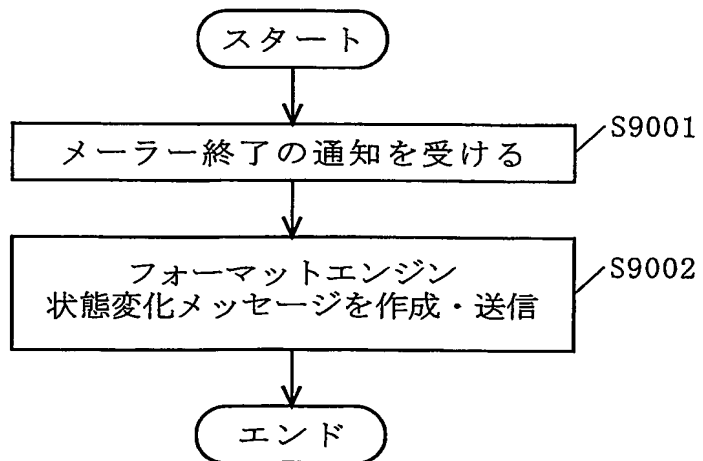


図 9 1

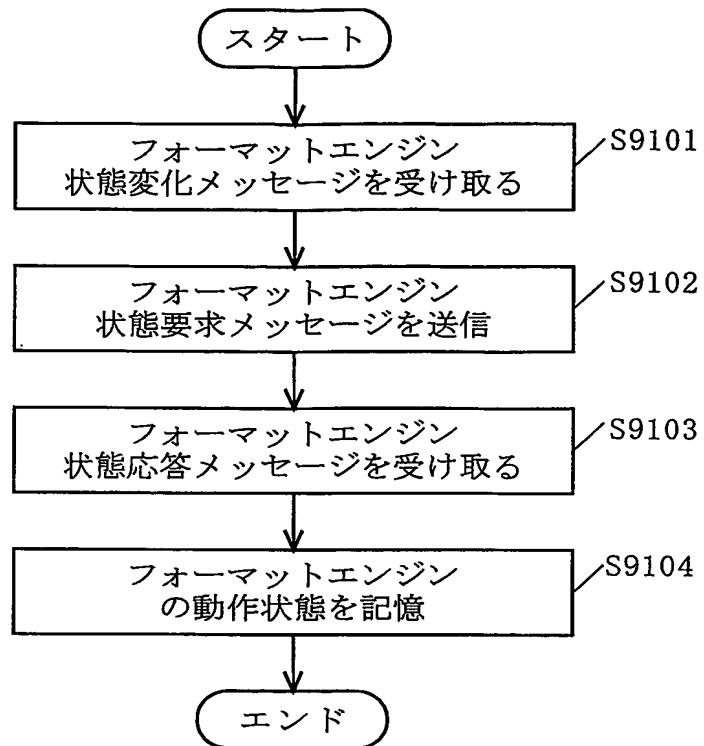


図 9 2

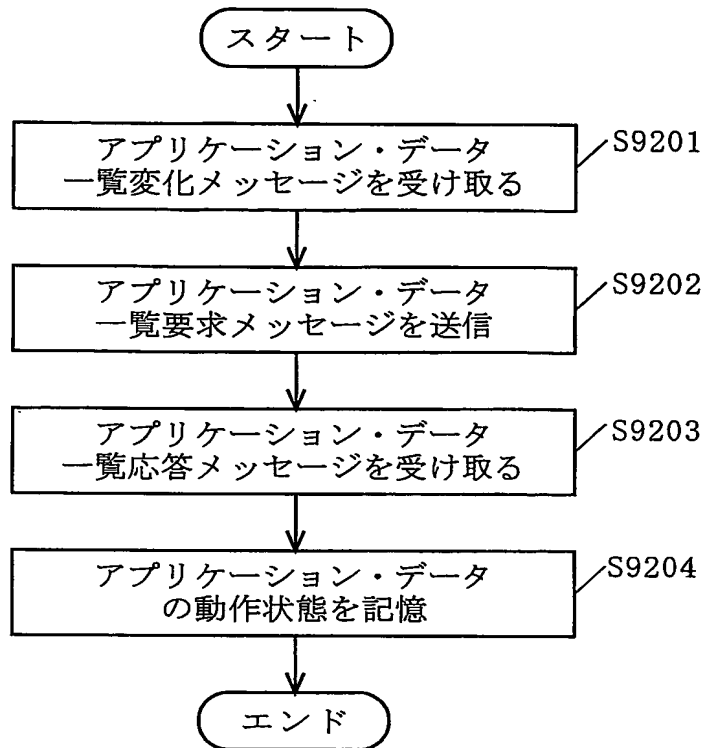


図 9 3

J a v a ミドルウェア	H T M L ブラウザ	メーラー
停止中	停止中	停止中
一時停止中	停止中	停止中
停止中	一時停止中	停止中
一時停止中	一時停止中	停止中

図 9 4

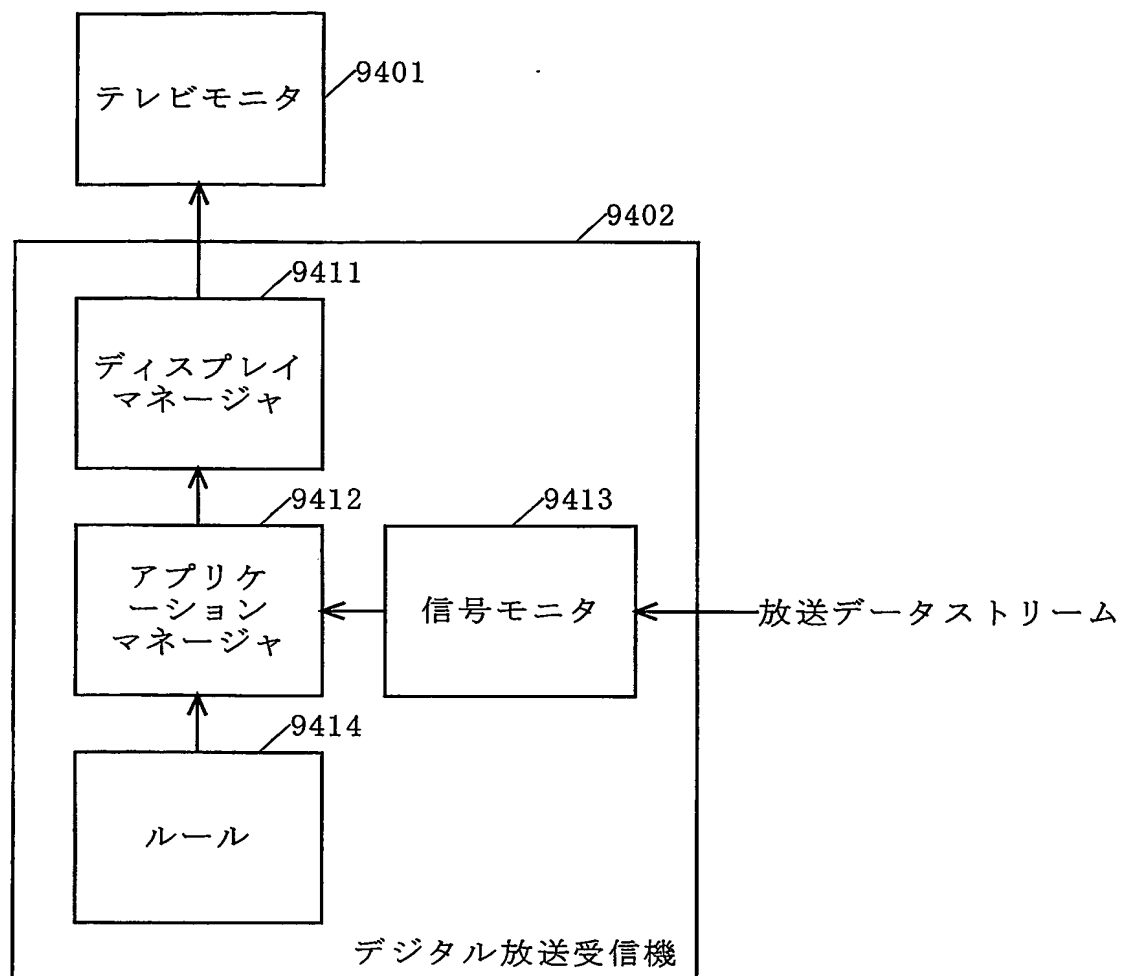
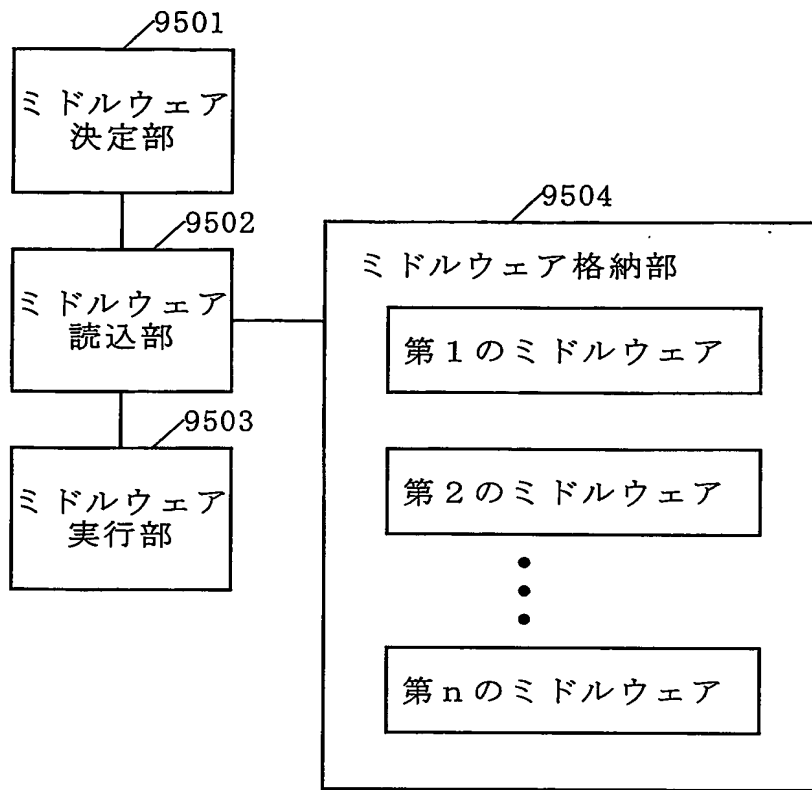


図 9 5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/JP03/12932

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl.<sup>7</sup> H04N5/44, 5/93

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H04N5/38-5/46, 5/91-5/956, 5/78-5/784, G06F3/00, 13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 7-44477 A (Canon Inc.), 14 February, 1995 (14.02.95), Full text & EP 637157 A & US 5889193 A	1-3, 8 4-7
Y A	JP 11-317991 A (Toshiba Corp.), 16 November, 1999 (16.11.99), Full text & EP 1020858 A & WO 99/18574 A1	1-3, 8 4-7
A	JP 2002-238003 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23 August, 2002 (23.08.02), Full text (Family: none)	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
22 December, 2003 (22.12.03)

Date of mailing of the international search report  
20 January, 2004 (20.01.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. cl.<sup>7</sup> H04N5/44, 5/93

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. cl.<sup>7</sup> H04N5/38-5/46, 5/91-5/956, 5/78-5/784,  
G06F3/00, 13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P 7-44477 A (キャノン株式会社) 1995.02.1 4, 全文 & EP 637157 A & US 5889193 A	1-3, 8 4-7
Y A	J P 11-317991 A (株式会社東芝) 1999.11.1 6, 全文 & EP 1020858 A & WO 99/18574 A1	1-3, 8 4-7
A	J P 2002-238003 A (松下電器産業株式会社) 20 02.08.23, 全文 (ファミリーなし)	1-8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 22.12.03

国際調査報告の発送日 20.1.2004

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
西谷 憲人 印  
電話番号 03-3581-1101 内線 3581